

## પ્રસ્તાવના

આજની દુનિયા જેને 'સાયન્સ'ના નામથી ઓળખે છે તેને આપણા દેશની ભાષાઓમાં આપણે વિજ્ઞાન કહીએ છીએ. આપણી ભાષાઓમાં, આપણાં સાહિત્યોમાં અને આપણાં તત્ત્વચિંતનોમાં ય વિજ્ઞાન શબ્દ બહુ પુરાણો ને પ્રતિષ્ઠાવાળો છે. છતાં આપણે એમાં હવે નવો જ અર્થ આરોપીએ છીએ એ ભૂલવા જેવું નથી. તોપણ હિન્દમાં, હું ભૂલતો ન હોઉં તો, હિન્દના સર્વ પ્રાન્તોમાં, વિજ્ઞાન આ નવા અર્થમાં સ્વીકારાયો છે, રૂઢ થવા લાગ્યો છે અને એનું ઔચિત્ય પણ સ્પષ્ટ થયું છે.

ખીજી તરફથી 'સાયન્સ' પોતે ય અતિપુરાતન જ્ઞાન છે. પૃથ્વીની ઉપર માનવીના નિવાસને આજે આશરે અઢી લાખ વર્ષ સહેજે થયાં હશે એ અટકળ આપણે સ્વીકારીએ તો 'સાયન્સ'નો જન્મ માનવીના આવ્યા પછી બહુ મોડો તો નહિ જ હોય. રોજ રાત્રે આકાશદર્શન; આકાશમાં રહેલ સૂર્ય-ચન્દ્ર તથા અસંખ્ય જ્યોતિર્ધરોની લીલાનું ને ભ્રમણનું અવલોકન; કુદરતના તથા ઋતુઓના ફેરફારોનો અનુભવ તથા ધીરે ધીરે તેને ટેવાઈ જવાની આદત; વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ, ભૂમિ તથા ભૂમિના ગર્ભમાં કે સપાટી ઉપર રહેલ અસંખ્ય ચીજો, વગેરેનાં વિવિધ અવલોકનો; અગ્નિનું પ્રથમ દર્શન, એની શક્તિનું અભિજ્ઞાન, એનો ઉપયોગ; બૃષ્પ-તરસ વગેરેની તૃપ્તિના ઇલાજોની ઓળખ...વગેરે અનેક અનુભવો પ્રથમના માનવીને થવા લાગ્યા ત્યારે 'સાયન્સ'નો જન્મ થયો. એ અવલોકન ને અનુભવ સમૃદ્ધ થયાં તેમ 'સાયન્સ'નો ય વિકાસ થયો અને તેની જુદી જુદી શાખાઓ ખીલવા લાગી.

ઈસુની ૧૭મી-૧૮મી સદીના યુરોપમાં તો આ 'સાયન્સ' એક શિષ્ટતાને પામ્યું; એનો આકાર બંધાયો, રૂપ ઘડાયું ને ખરાં લક્ષણો ઝાળખાયાં. કલ્પનાથી માની લીધેલું જ્ઞાન, કાઈ પૂર્વજના કાઈક વચનની ઉપર રચાયેલું જ્ઞાન, ધીરે ધીરે 'સાયન્સ'માંથી નીકળી જવા લાગ્યું. પોતાનાં અવલોકનો, પોતાના અનુભવો અને પ્રયોગસિદ્ધ જ્ઞાન પહેલાંના જ્ઞાનની જગ્યા લેતું ગયું. ૧૯મી સદીના છેલ્લા દશકામાં તો કેટલીક અપૂર્વ શોધોએ ખુદ 'સાયન્સ'ના દેહમાં તો બહુ પરિવર્તન કર્યું જ, પણ સાથે 'સાયન્સ'ને વધુ સ્થિર, વધુ ઉચ્ચ સ્થાપ્યું. વરાળશક્તિની તથા યાંત્રિક શોધોએ માનવીની આંખો ઉઘાડી હતી જ. વીસમી સદીમાં જાણે પૂર્ણાહુતિ થતી હોય તેવી શોધખોળો ને તેવી વિકાસપરંપરા થઈ. માનવીને ઘણું નવું જાણવાનું, જોવાનું, અનુભવવાનું, માણવાનું મળ્યું, પણ તેમ તેમ એની જિજ્ઞાસા તથા ઇચ્છાઓ વધુ ને વધુ આગળ વધતી ગઈ. 'સાયન્સ'ની શોધખોળોએ તેમજ ચિન્તનાએ માનવીના ચિત્તમાં રસ, ઉત્સાહ, પ્રેમોદ વગેરે ખૂબ પૂર્યા; માનવીને નવી સગવડો, નવાં સુખો ને નવી શક્તિઓ આપી. આ માનવી કેવળ પૃથ્વી ઉપર કે જળ ઉપર જ નહિ, પણ જળની તળે તેમજ આકાશમાંય, લગભગ ઇચ્છામુજબ, ધૂમતો ભમતો થયો. પૃથ્વીના ખૂણે-ખૂણા એણે જોવા માંડ્યા, અજવાળવા માંડ્યા. જાંચી વિકટ ગિરિમાળાઓની ઉપર કે સમુદ્રને તળીએ કે અન્તરિક્ષમાંય કેટલાક માઈલો લગી તે ફરતો થયો. પૃથ્વીની ઉપરનાં અન્તરે વટાવ્યાં તો હવે અન્તરિક્ષનાંનેય માપવા તથા ઝાળંગવાના અભિલાષો તથા યત્નો

કરતો તે થયો. વળી જમીનમાંથી, જળમાંથી, આખી કુદરતની સજીવ-નિર્જીવ બધી સૃષ્ટિમાંથી, પોતાને જોઈતી ઘણી ચીજો તે મેળવવા લાગ્યો. વધારે ને વધારે સહેલાઈથી તે સફળતાથી તે મેળવવાના નવા નવા માર્ગો બનાવતો ગયો. રોગો, માંદગીઓ, મહામારીઓ વગેરેથી પહેલાં કરતો, હારતો, વિનાશ પામતો, તે ધીરે ધીરે વિજ્ઞાનશક્તિથી તેઓને નિવારવા લાગ્યો, વારંવાર તેઓની ઉપર લગલગ પ્રભુત્વ મેળવી શક્યો. અસંખ્ય માણસોનું આરોગ્ય વધ્યું કે સુધર્યું; બિમારીઓ હટી ગઈ અથવા વશ થઈ; યૌવન લંબાયું, આયુષ્ય વધ્યું. આમ માનવજીવનમાં બધી દિશાઓમાં જાણે પુષ્કળ પલટાઓ આવ્યા.

એક પાસથી રસ, આનંદ, જ્ઞાન, નવી શક્તિ તથા નવી કદ્યાણુપરંપરાઓ આવી ભારે ખીજ પાસથી, જાણે કે સાથે સાથે જ, સંહારનાં ને સર્વતાશનાં બી વચાયાં હોય એમ થયું. દારૂગોળો, શસ્ત્રાસ્ત્ર વધુ ને વધુ સંહારક ને ભયંકર બનતાં ગયાં. તેમાંય આજથી પાંચ વર્ષ પૂર્વે યૂનાઈટેડ સ્ટેટ્સની સરકારે જાપાનની ઉપર અજમાવેલ આણુબૉમ્બે તો જાણે પરાક્રાંડા આણી. વિશ્વમાં ‘સાયન્સે’ બતાવેલ ચમત્કારોની કલગી જેવી, પણ અસંત વિનાશક, આ શોધ હતી. ‘સાયન્સ’ જાણે કુદરતની હરિફ થઈ. જે કે હજી એની તદ્દન બરોબરી એ કરી શક્યું નથી તો પણ કદી કદી અસંત વિસ્મયકારક ફોજો એણે બતાવ્યાં છે. પેનિસિલિન જેવી ઘણી દવાઓ એક પાસ અને ‘એટમબૉમ્બ’ બીજી પાસ. કેટલાંક સ્થળોએ આ સંહારક શક્તિની વધુ યોજ ચાલે છે, વધુ સમર્થ શસ્ત્રાસ્ત્ર

મેળવવા ને બતાવવાના પ્રયાસો ચાલુ છે. અન્ય સ્થળોએ આજ શોધોને ઉદ્યોગોમાં-ઔષધોપચારમાં-વાણી દઈ તેઓની કલ્યાણકતાને જ સાધવાના પ્રયાસો ચાલતા કહેવાય છે. આજે કર્મ કહી શકાતું નથી કે આગળ શું થશે. પણ એ ચોક્કસ છે કે દેવ-દાનવો બંને માનવીમાં આવી વસ્યા છે. પ્રકટ્યા છે અને પ્રેરી રહ્યા છે. માનવીની સંસ્કારિતાની, સંયમની, સમજણની, મોટામાં મોટી કસોટીનો સમય આવી લાગ્યો છે.

શાળામાં વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ મેં શરૂ કર્યો તેની પહેલાં મારા પિતાશ્રીની સંસ્કારિતાએ તથા નવું જાણવાના શોષે મને ‘સાયન્સ’નું કાંઈક જાણખાણ કરાવી દીધું હતું. સંસ્કૃતના એક બહુ કડિન ગ્રંથ, બાણભટ્ટની ‘કાદમ્બરી’નું, મારી જાણ મુજબ કાંઈપણ હિન્દી ભાષામાં ન થયું હોય એવું “અદ્વિતીય મુન્દર” ગુજરાતી ભાષાન્તર કરીને એ મારા જન્મની પહેલાં જ ગુજરાતી સાહિત્યમાં ચિરંજીવ થઈ ગયા હતા. પણ એમનો વિજ્ઞાન તરફનો રસ તો બહુ જ થોડાને જાણીતો છે: કારણ કે એમના જીવનમાં એ તીવ્ર છતાં લગભગ દટાયેલો જ રહ્યો. મારા જેવા કેટલાક બહુ થોડાને તે સ્પષ્ટ હતો; કાંઈક પ્રસંગે તે અત્યંત તીવ્ર રૂપમાં ઝબૂકી ઊઠતો. એમની વાતો ને એમના સહવાસની ઉપગ્રંથ, એમની લાઠીએરિનાં પુસ્તકોએ તથા મારે મારે એમણે વસાવેલ વિજ્ઞાનપ્રયોગોના થોડાક સામાને મારા રસનું જરૂર સિંચન કર્યું.

મારા વિદ્યાર્થીકાળમાં મેટ્રિકની પરીક્ષાને મારે વિજ્ઞાન (એટલે રસાયન, ખગોળ અને યાંત્રિકવિદ્યા-mechanics) આવશ્યક હતું. ૧૯૦૨માં મેં એનો અભ્યાસ કર્યો; અમારા

કચુભાઈ માસ્તર શોખીન હતા પણ એમની પદ્ધતિ (જૂનાગઢની બ્રહ્મદુરખાનજી હાઈ સ્કૂલમાં) તો અવૈજ્ઞાનિક હતી: એ કદી ખુરશી ઝોકતા નહિ, પાઠો ભણાવતા હોય એમ રસાયન ને ખગોળ 'ભણાવતા' અને વર્ષમાં માત્ર એ રમતા દિવસોએ, અમે પાછળ પડ્યા ત્યારે, સૂર્યમંડળનું એક નાનકડું પ્રતીક ને વિદ્યાર્થીની પાસે કરાવેલ થોડા રસાયનના 'પ્રયોગો' અમને બતાવેલાં. એમાંય બહુ મજા આવી હતી.

આજે ઘણું સ્થળે છે એમ વિજ્ઞાનના અભ્યાસીને તે વખતે કોલેજમાં પહેલેથી જ જુદો એવો વિજ્ઞાનનો અભ્યાસક્રમ ન હતો. પ્રીવિઅસમાં, આજના એફ.વાય.એ.માં, માત્ર ગણિત જ, ને ઈન્ટરમાં ત્રિકાણુમિતિ ને થોડુંક ભૌતિકવિજ્ઞાન: એમ હતાં. બી.એ.માં મેં રસાયન ને ભૌતિકશાસ્ત્ર લીધાં, પંથુ તે સ્વરૂપ હતાં; વળી પહેલે વર્ષ સાઠે સાઠેબની પાસે મને વિજ્ઞાનમાં બહુ રસ ન પડ્યો: પણ કેટલાંક સારાં પુસ્તકોની મદદ વડે તથા ખીજે વર્ષ પ્રોફેસર તરીકે વલ્લભભાઈ પારેખ આવ્યા એમણે વિજ્ઞાનમાં ઠીક રસ ઉત્પન્ન કર્યો. પણ તે પહેલાં નક્કી થઈ ગયું હતું કે મારે વિજ્ઞાન લેવાનું છે: વિજ્ઞાન શીખીને રાસાયનિક ઉદ્યોગમાં પકવાનું છે. ખંગલંગ, સ્વદેશી વગેરેની હવા અમને પણ લાગી હતી. સરકારી નોકરી ન જ કરવી, સ્વતંત્ર રાસાયનિક ઉદ્યોગમાં સ્વતંત્ર જીવન ગાળવું, અને એ દ્વારા દેશસેવા કરવી, એવા ખ્યાલો બંધાય્યા હતા. તે વખતે એ વાત સહેલી ને સ્વાભાવિક દેખાતી.

પણ અમને ન હતી સમજણ રાસાયનિક ઉદ્યોગને માટેની તૈયારીની કે ન હતો ખ્યાલ વિજ્ઞાનના અભ્યાસનો. તેમ તે વખતે હિન્દમાં કોઈ યુનિવર્સિટીમાંય એને માટે ગોઠવણ ન

હતી. પ્રોફેસર ગવર્નની મુંબઈની લેબોરેટરિમાં કામ કરીને હું એમ.એ. તો થયો : પછીથી ૧૯૧૧માં બેંગલોરમાં તાતાની 'હિન્દની વિજ્ઞાનસંસ્થા'માં ૫ પહોંચ્યો. પણ સર્વ રચનાથી નાસીપાસ થઈ, કમાવાની જરૂર પડ્યાથી ૧૯૧૩માં આગ્રાની સેન્ટ જોન્સ કૉલેજમાં રસાયનના 'એસેસિએટ-પ્રોફેસર' તરીકે જોડાયો. ત્યાંની નાનકડી પ્રયોગશાળા, સાધનોની તંગી તથા ખાતગી કોલેજમાં પ્રોફેસરોને કરવું પડતું વૈતરું : એ સર્વ બેઠનિ ઔદ્યોગિક રસાયનના વિચારને તિલાંજલિ જ આપવી પડી. છતાં એમાંથી કેટલાંક સારાં ફોજો નીકળ્યાં, અને તેમાંનું એક એ હતું કે વિજ્ઞાનને ગુજરાતીમાં ઉતારવાની જરૂર સમજાઈ, ને તેનો આરંભ થયો. એમાં રસ પણ પડ્યો.

આમ સાધારણ સાહિત્યના ક્ષેત્રે એવા લેખોનું મારું લેખન તો ૧૯૦૮ થી શરૂ થઈ ગયું હતું. કાંઈક અકસ્માતથી, ગોવર્ધનભાઈ મારા મામા હતા એ સંબંધની જવાબદારીથી, મારા નાના મામા નરહરિરામ (એન. એમ. ત્રિપાઠીના માલિક)ના આગ્રહથી તથા ચન્ડશંકર (ન. પંડ્યા)-એ માથે લીધા પછી માંદા થઈ છોડી દીધેલું હોવાથી એક બંધુકૃત્ય મારે પ્રાપ્ત થયું એવી સમજથી, એમ.એ.નો અભ્યાસ કરતે કરતે પણ, "શ્રીયુત ગોવર્ધનરામ" લખ્યું : વળી અન્ય માસિકોમાં ૫ હું લખતો. પણ ૧૯૧૫-૧૬માં વિજ્ઞાનને ગુજરાતીમાં થોડું લાલું ઉતારવાના તથા ગુજરાતી ભાઈઓને વિજ્ઞાન સમજાવવા મત્ત કરવાના ઠોક જાગ્યા અને એ નવો ધર્મ પ્રાપ્ત થયો.

તેવામાં હાજીમહમદે 'વીસમી સદી' પ્રકટ કર્યું : એમણે મારા કોડને ખુબ પોષણ આપ્યું. 'સમાસોચક'માં

ભાઈ રમણીયરામે પણ એવો જ ભાવ વિજ્ઞાનપ્રતિ દેખાણો. પછીથી ક્રમે ક્રમે નવાં પત્રોના તંત્રીઓ (જેમાંના ઘણા સનેહી મિત્રો હતા), જેમ કે ‘કુમાર,’ ‘અસ્થાન,’ ‘શારદા,’ ‘નવ-ચેતન,’ ‘ગુજરાતી,’ ‘માનસી,’ ‘ગુલુસુન્દરી’ વગેરેના તંત્રીઓએ, મારી પ્રકાશનની માંગ ઉમળકાથી ઝીલી. હું લખતો ને અન્ય વૈજ્ઞાનિક મિત્રોની પાસે લખાવવા ચતન કરતો. પરિણામે લગભગ આજ લગી, આશરે પાંત્રીસ વર્ષો લગી, છૂટક છૂટક કે લેખમાળા રૂપે હું વિજ્ઞાનલેખો લખતો રહ્યો છું.

આ લેખોવાળા અંકો આજ અલભ્ય જેવા છે. છતાં તેમાંના ઘણા લેખો ગુજરાતી વાચકોને હજીયે રસ ને જ્ઞાન આપે એ ખતવાળેગ છે. એવા લેખોના સંગ્રહને ‘વિજ્ઞાન-મન્દિર’ નામથી પ્રકટ કરવાની ઈચ્છાને ઘણા સનેહીઓએ તથા મિત્રોએ ખૂબ ટેકો આપ્યો. એ લેખોમાંનું એક જ સુમધું, ‘વિજ્ઞાનમન્દિર’ના પહેલા માળ તરીકે, અહીં ગુર્જર પ્રજાને ચરણે ધરું છું.

ફ્લોર્ડ મેક્સવેલ નામના વિખ્યાત તેજસ્વી અંગ્રેજ ભૌતિકશાસ્ત્રીએ છેક ૧૮૭૧માં લખ્યું છે કે “જ્યારે આપણે વિજ્ઞાનની મોટી શોધો કરનારાઓમાં તથા તેઓની જીવનીમાં રસ લેતા થઈએ છીએ ત્યારે જ વિજ્ઞાનમાં આપણને જો રસ હોય તો તે સ્થાયીભાવ પામે છે. અને વિજ્ઞાનના વિચારો કવી રીતે વિકાસ પામ્યા તે શોધી કાઢી આપણે જ્યારે મૂળથી એમને વિકાસ સમજીએ છીએ ત્યારે તો વિજ્ઞાનનો આ સ્થાયી રસ

ખરેખર એક મોહક શોખ જ બની જાય છે.”\* મારો પોતાનો અનુભવ આ વાક્યના શબ્દે શબ્દને સમર્થન આપે છે. મહાત્મ પુરુષોમાં, તેઓના જીવનચરિતોમાં, તેઓએ શોધો કરી હોય તો તે કેવી રીતે કરી તેની હકીકતોમાં મને પુષ્કળ રસ છે, મૂળથી જ રસ છે : મારા વિદ્યાર્થીઓમાં તે ઉતારવાને મેં હમેશા યત્ન કર્યો છે. તેથી ‘વિજ્ઞાનમંદિર’ના પાયારૂપ આ પહેલા માળમાં એડિસન, આઈન્સ્ટાઈન, રામાનુજન, રામન વગેરેનાં જીવન તથા તેઓની કૃતિ વિષેના જ મારા લેખો એકત્ર કર્યા છે

જે બની શકશે તો પછીના ‘માળ’માં વિજ્ઞાનની સંસ્થાઓ, વિજ્ઞાનનાં ચિન્તનો તથા વિચારો, તેમ જ પ્રકીર્ણ વિજ્ઞાનલેખોનો સંગ્રહ કરવાની ઉમેદ છે.

આ પુસ્તકમાં આપેલ લેખો પહેલાં ક્યાં પ્રકટ થયા હતા તે લેખની તજે આપેલ છે : છતાં મૂળના લેખોમાં જરૂર પૂરતો ફેરફાર કર્યો છે, ફટલાક દૂંકાવ્યા છે, ઘણામાં નવું ઉમેર્યું છે. વર્તમાન સમયની બને તેટલા નજદીક (up-to-date) તેઓને લાવવાનો યત્ન અલગ્યત કર્યો જ છે. દાખલા તરીકે ‘રૌયલ સોસાયટી તથા તેના હિન્દી સભ્યો’ ઉપરનું છેલ્લું પ્રકરણ અહીં આશરે દોઢસો પાનાનું થયું છે. તે લેખ પ્રથમ પ્રકટ થયો ૧૯૪૧ માં, ત્યારે એણે ‘કુમાર’નાં ૭ પાનાં ય

\*“In science it is when we take some interest in the great discoverers and their lives that it becomes endurable, and only when we begin to trace development of ideas that it becomes fascinating.”—

*Clerk Maxwell.*



લીધાં નહિ હોય, અને ૧૯૪૩-૪૪માં અંગ્રેજીમાં સેન્ટ જનસ કોલેજના પચમાં પ્રકટ થયેા ત્યારે માંડ ૧૨ પાનાં થયાં હશે. છતાં આની કેટલીક મર્યાદા રહી જ ગઈ છે. દાખલા તરીકે, આઈન્સ્ટાઈન ઉપરના લેખમાં સહેજ ૧૫-૨૦ પાનાં ઉમેરાયાં; એ છપાઈ રહ્યો પછી એ વાત પ્રકટ થઈ કે આઈન્સ્ટાઈને પોતાના સાપેક્ષવાદને પૂર્ણ કલશપર પડેાંચાડ્યો છે, અને એ સર્વ વાત ૧૯૫૦ના મે માસમાં એના અન્યની નવી આવૃત્તિમાં પ્રકટ થયેા. સ્વાભાવિક રીતે આ અસન્ત મહત્વની વાતનો સ્પર્શ પણ મારાથી કરી શકાયો નથી. (હજી પણ એ વિષે વધુ માહિતી મળી નથી.)

આટલાં વર્ષોમાં જુદા જુદા ધંધાવાળા એવા ઘણા ગુજરાતી ભાઈઓ જુદે જુદે સ્થળે, જુદે જુદે કાળે, મળી ગયા છે, જેઓએ ઝાળખાણ થતાંજ સ્વયમેવ કહી દીધું છે કે “તમારા હોખે હું ભણતો ત્યારે ‘વીસમી સદી’માં ખૂબ રસથી વાંચતો” વગેરે. આવા સહૃદયી ઉદ્ગારોની પ્રેરણા તેમજ ગુજરાતી પત્રોના તંત્રીઓની કદર એ બંનેને માટે હું ખૂબ ઋણી છું. વળી ૧૯૨૩માં અમદાવાદની ગુર્જર સાહિત્ય સભાએ મારેા જાહેર સત્કાર કર્યો, અને તેના પ્રમુખ શ્રી આનન્દશંકરભાઈએ પોતાના પ્રવચનમાં મને “આજાણુ” કહી સંબોધ્યો; ૧૯૨૪માં ભાવનગરની ગુજરાત સાહિત્ય પરિષદે મને વિજ્ઞાનવિભાગનો પ્રમુખ બનાવી સન્માન આપ્યું; વગેરે વગેરે પ્રસંગેા કદી બૂલાશે નહિ. મારા સામાન્ય જીવનનાં એ મોટાં ઇત્સવચિહ્નો છે. તેઓના ઇત્સેખ અહીં તેઓનું ઋણ કણલ કરવા પૂરતો જ છે. મારા ગુજરાતી વિજ્ઞાનશ્રેષ્ઠને તેઓએ ઘણો ઇત્સાહ ને વેગ આપ્યો છે.

આ પ્રકાશનમાં ગુજરાતી પુસ્તકો છપાવવામાં આજે જે ગંભીર મુશ્કેલીઓ નડે છે તેના અનુભવ થયા. હસ્તપ્રતની તૈયારીમાં, વિષયોની પસંદગીમાં, કક્કાવારી સૂચી તપાસવામાં વગેરેમાં ઘણો સાથ, ઘણી મદદ ને ઘણું ઔત્સાહન મારા નાના ભાઈ હિપેન્ડ્રભાઈએ તથા મારી બન્ને પુત્રીઓએ (રશિમબાબા તથા રજનીબાબાએ) આપેલ છે, એ હકીકતનો પણ સ્વીકાર આનન્દથી કરું છું.

ગુજરાતનું વિજ્ઞાનસાહિત્ય બેશક બહુ સ્વલ્પ છે. કદાચિત્ બંગાળી, હિન્દી ને મરાઠીનું વિજ્ઞાનસાહિત્ય વધુ સમૃદ્ધ હશે. છતાં એ બૂલવા જેવું નથી કે આપણી ખરેખરી પૂંજ કટલી છે તેનું ય આપણને હજી જ્ઞાન નથી. ૧૯૨૪માં ગુજરાતી સાહિત્ય પરિષદના વિજ્ઞાનવિભાગે એક સમિતિ નીમી આ પૂંજ એકઠી કરવાનો તથા તેનો અડસટો કરવાનો પ્રયાસ આરંભ્યો હતો. (આ પૂંજ વધારવાના મુખ્ય કામની ઉપરાંત તેનો આ પણ ઉદ્દેશ હતો.) પણ ઘણાં કારણોથી આ કામ આરંભની પછી અટકી ગયું અને ગુજરાતી સાહિત્ય પરિષદના પછીના તંત્રવાહકોએ વિજ્ઞાનને એક ઔરમાત બાળક ગણી તેની પ્રવૃત્તિને સાથ કે મદદ આપ્યાં નહિ. ઘણું વિજ્ઞાન-સાહિત્ય છેલ્લાં સાત્તેક વર્ષોનાં નાનાંભોટાં ગુજરાતી પુસ્તકોમાં બંધાઈ રહ્યું છે, જેઓનો નથી પ્રચાર કે નથી વેચાણ. સામયિક પત્રોમાં તો ઘણું જ દટાઈ રહ્યું છે. આપણા પ્રકાશકોએ તે તરફ જરૂર લક્ષ આપવું જોઈએ. અત્યારે તો ગુર્જર વિજ્ઞાનસાહિત્યના કેન્દ્ર સમાન જયકૃષ્ણ. ઈન્દ્રજીના વતસ્પતિ-શાસ્ત્રના બે ગ્રન્થો છે. ભાઈશી પોપટલાલ શાહે તથા એમની

સાથેના ઘણા વિદ્વાનોએ ગુજરાતના 'સંશોધનમંડળ'ની પત્રિકા દ્વારા એવું ઘણું પ્રકટ કર્યું છે જેથી આપણું વિજ્ઞાન-સાહિત્ય ત્રિપુલ, વિશાળ ને સમૃદ્ધ થતું જાય છે. અમદાવાદમાં લાઈથી હરિનારાયણ આચાર્ય પણ 'અકૃતિ' દ્વારા પ્રાણિશાસ્ત્ર તથા વનસ્પતિશાસ્ત્રને સંસ્કૃત કરે છે. સામયિકોમાં તો છેલ્લાં ચાલીસપચાસ વર્ષોમાં પુષ્કળ લેખો આવ્યા છે. भारी પહેલાંના તથા भारी સાથેના લેખકો ઉપરાંત આજે પણ સાફ લખતા એવા ઘણા લાઈઓ છે, તેમાંનાં જે જ નામનો નિર્દેશ બસ થશે : ડૉક્ટર ભદ્રમુખ વૈદ્ય ('માનસી'માં) અને ડૉક્ટર નરસિંહ શાહ ('ઊર્મિ,' 'કુમાર,' 'સંસ્કૃતિ' વગેરેમાં). સૌથી તાજે ફાલ લાઈ પોપટલાલ શાહ 'વૈજ્ઞાનિક શબ્દોના કોષ'ની નવી બૃહત્ આવૃત્તિ હમણાં જ પ્રકટ કરી છે તે છે : તે ગુજરાતમાં જ નહિ પણ હિન્દના જુદા જુદા પ્રાંતોમાં જરૂર રસ ને ઉત્સાહ પ્રકટાવશે. એમાં હજી ઘણું બાકી છે, છતાં આટલું બહું ય, ને આવું સાફ, હિન્દમાં બીજા કોઈએ હજી કરી બતાવ્યું નથી. ગુજરાતી વિજ્ઞાનસાહિત્યને માટેની આપણી શુભાશા બહુ જ વધતી જાય છે.

૩૧ મે ૧૯૫૦  
 વટસાવિત્રી પૂજિત્રી  
 સં. ૨૦૦૬

કાન્તિલાલ જગનલાલ પંડ્યા

# શુદ્ધિ પત્ર

## મુખ્ય ભૂલોનું

પૃષ્ઠ	લીટી	બાપુ છે.	ચર્ચા
૪	૧૯	અદ્ભુત	અદ્ભુત
૪	૨૦	"	"
૬	૧૨	નહાનકડા	નાનકડા
૭	છેલ્લાની પહેલી	કારકીર્દી	કારકિર્દી
૯	૧૭	મહારી	મારી
૧૧	૧	ભંમજી	ભૂંમજી
	૧૧	કુ "કુ થીઅટર	કુ "થીઅટર
૧૫	૧૬	મહને	મને
૧૭	૪	નથી શોધાને	નથી અ શોધાને
૨૦	૩	સહેલાઈથી	સહેલાઈથી
	૯	કપૂરી	કપૂરી
૨૧	ફૂટનોટ ૬	"	"
૨૩	૧૫	જશ	જશે
૨૪	૨૦	ફાયરપ્રક	ફાયરપ્રક
૨૫	૧૫	ફાનઅર	ફાનઅર
૨૮	૧૨	જુદા જુદા	જુદા જુદા
	૧૩	જુદા જુદા	" "
૩૭	૧૭	કપૂરી	કપૂરી
૪૦	૧૨	ફૂલી	ફૂલી
૪૬	છેલ્લી	Mimosa	Mimosa
૪૭	૧૧	બાળવાનો	બાળવાનો

પૃષ્ઠ	ક્રીડા	ગામ્યું જે.	વાચી
૪૮	૧૬	અટાપટા	અટપટા
૪૯	૮	જે	જો
૫૪	૭	નહિ,	નહિ.
૫૯	૬	-ટયૂસન	-ટયૂસન
૬૯	૮	નહિ.	નહિ"
૭૩	૧૫	-government."	government' "
૭૫	૧૩	કરવ	કરવા
૮૦	૧૬	હિન્દીવાસી	હિન્દવાસી
૮૧	૨	ચંદ્રણી	ચૂંદણી
૯૦	૮	વગભગ	લગભગ
૯૧	૨૦	લાક્ષાણિક	લાક્ષણિક
૯૨	૨	સંતોષ પૂરતું	સંતોષપૂરતું
૯૭	૧	જલસ પોલીયા	જલસર પોલીયા
૯૮	૧૩	વિલામતમાં <sup>૧</sup>	વિલામતમાં <sup>૨</sup>
૯૮	ફૂટનોટ	૧.	૩.
૧૨૧	૧૦	નોકા,	નોકા-
૧૨૨	૧૯	પ્રથમ	પ્રથમ
૧૨૬	૫	રજતજયન્તી	સુવર્ણજયન્તી
૧૨૭	મથાળું	રજત	સુવર્ણ
૧૪૧	૪	આઈન્સ્ટા	આઈન્સ્ટા-
૧૫૦	૯	પ્રાગે	પ્રાગ
૧૬૦	૩	બ્રાહ્માંડ	બ્રહ્માંડ
૧૬૩	૮	હવામા	હવામાં
	૧૨	'ઈથર'	'ઈથર'

પૃષ્ઠ	છાંદ	જામ્યું છે.	વાંચો
	૨૦	મોજાઓ	મોજાઓ
૧૮૯	૧૨	બેવાની ને	બેવાને
૧૯૦	૧૨	અટપટે	અટપટે
૧૯૬	૬	ફોની-	ફોની
૨૦૦	છેલ્લી	કીર્તની	કીર્તિની
૨૦૭	૧૧	સંગીત	સંગીત
૨૧૨	૫	હિમાયતી	હિમાયતી
૨૧૫	છેલ્લી	ફૂંડ	ફૂંડ
૨૧૭	૧૩	ત્રિશાઈ	ત્રિશાઈ
૨૨૦	૧૦	ત્રિશતાબ્દિ	ત્રિશતાબ્દિ
૨૨૫	૫	વ્યવહારિક	વ્યાવહારિક
૨૨૯	૨	ન્યુ	ન્યૂ
૨૩૧	૩	બંધન	બંધન
૨૩૬	૧૨	કેલિફોર્નિયા	કેલિફોર્નિયા
૨૩૮	કુટનોટની છેલ્લી	"સાયન્સ"	"સાયન્સ"
૨૪૨	૨૩	ત્રિશ્વશાન્તિનાં	ત્રિશ્વશાન્તિનાં
૨૪૭	૧૬	ઈનામમાં	ઈનામમાં
	૧૮	૪૨ માં આપ્યું છે, ય	૪૨, આપ્યું છે. ઉપર તે ય
૨૪૮	૩	હિન્દમાં	હિન્દમાં
૨૪૯	૧૯	ઓમણીસ	ઓમણીસ
૨૫૨	૬	આત્મ	આત્મ-
૨૫૫	૧૮	ન્યાયમૂર્તિ	ન્યાયમૂર્તિ
	૨૩	નિવસિદિને	નિવસિદિને

પૃષ્ઠ	લીટી	જાણુ છ.	પાચી
૨૬૦	૯	દરજાના	દરજાના
	૧૧	બો'ર,	બો'ર,
૨૭૦	૧૦	વિજ્ઞાન	વિજ્ઞાન
	૧૭	સોસાયટીના	સોસાયટી)ના
	૧૮	સભા)	સભા (રોયલ
		સોસાયટીના	સોસાયટી)ના
૨૭૧	૯	મૂર્તિ	મૂર્તિ
૨૭૨	૧	ડ્યુસેલડોર્ફ	ડ્યુસેલડોર્ફ
૨૭૩	૮	બેંક	બેંક (બે વાર)
૨૭૮	૨૦	બ્રિટિશ	બ્રિટિશ
	૨૧	"	"
૨૭૯	૧૫	'કલબ'	'કલબ',
૨૮૦	૩	કોપરનિકસ	કોપરનિકસ
૨૮૪	૧	લોડ	લોડ
૨૮૬	૨૦	માંડ્યું	માંડ્યું.
૨૯૮	૬	અલેગ્રાંડિઆમાં	અલેગ્રાંડિઆમાં
૩૦૦	૧	એસોસિએશન	એસોસિએશન
	૧૭	ફરીઅર-	ફરીઅર-
૩૦૨	૮	'બકિમહામ	બકિમહામ...
૩૦૭	છેલ્લાની પહેલી	અધિકા	અધિકા-
૩૦૯	૧૨	સાફક રીત	સાફ કરીને
૩૧૬	મથાળું	રોયલ સોસાયટિ	રામાનુજન
૩૨૧	૨૦	હિન્દવાસી	હિન્દવાસી

પૃષ્ઠ	લીટી	જાણ્યું છે.	વર્ણિત
૩૨૬	છેલ્લી	પૃષ્ઠ	પૃષ્ઠ ક. પૃષ્ઠ
૩૩૦	“	‘વિજ્ઞાનમંદિર’	‘વિજ્ઞાનમંદિર’
૩૩૨	૯	ભૌતિક	ભૌતિક
૩૩૭	૧૩	સાંની	ત્યાંનાં
૩૩૯	૫	બગચોર	બેગચોર
	૨૨	ઝીમેન	રઝીમેન
૩૪૮	૬	એસસી.	એસસી.
૩૬૨	૨	વનસ્પતી	વનસ્પતિ
	૭	”	”
૩૬૭	મથાળું	શિવરામ કશ્યપ	હિન્દમાં જીવનશાસ્ત્ર
૩૭૦	૧૫	યુનિવર્સિટી	યુનિવર્સિટી
૩૭૬	૧૨	આવાવના	આવવાના
૩૭૭	મથાળું	શિવરામ કશ્યપ	માયન્સ કોગ્રેસની
			રજતજયન્તી
૩૭૯	૨	ઉપાધ્યાય	ઉપાધ્યાયક
૩૮૧	૫	લીજ	લિએજ
૩૮૩	૧૭	સ્વીટઝરલેન્ડ	સ્વિટઝરલેન્ડ
૩૮૬	૬	ધાર્મ	ધાર્મ
૩૯૮	૪	હિન્દમાં પછી	હિન્દમાં તે
૩૯૯	૨૪	રાષ્ટ્રિકાન્ત	રાષ્ટ્રિકાન્ત
૪૦૭	છેક છેડી	Eur.	Cur.



## અ નુ ક્ક મ ણિ કા

એડિસન, જીવન ને શોધ ... ..	૧
ભવિષ્યની દુનિયા : એડિસન ... ..	૧૬
જગદીશ ચન્દ્ર બોસ ... ..	૩૫
<p>નાઈટ; શોધો ૩૬; સજીવ-નિર્જીવ ૩૯;          યત્રો ૪૩; વનસ્પતિઓની કહાણી ૪૬;          જ્ઞાનતન્તુઓ ૪૮; હૃદય ૫૧; વૃદ્ધિ ૫૩;          મરણ ૫૪; અનિત્યમાં નિત્ય ૫૭.</p>	
રામાનુજન, પહેલો હિન્દી એફ. આર. એસ.	૬૦
એડિસનની પાસે ... ..	૬૩
બોસ અને રામન: બીજા ને ત્રીજા હિન્દી એફ. આર. એસ. ...	૮૦
સાહુ : ચોથા હિન્દી એફ. આર. એસ. ...	૮૩
જયકૃષ્ણ કિન્દ્રણ : ગુજરાતના વનસ્પતિશાસ્ત્રી ...	૮૮
કેપ્ટન કુક ... ..	૧૦૦
આઈન્સ્ટાઈનની સુવર્ણજયન્તી ... ..	૧૨૬
આઈન્સ્ટાઈન અને એનો સાપેક્ષાવાદ ... ..	૧૨૯
<p>કૌમાર. ૧૩૬; ઝુરિચમાં ૧૪૨; પેટન્ટ          ઓફિસમાં ૧૪૫; ગ્રોફ્સરી ૧૫૦;          બર્લિન ૧૫૧; સાપેક્ષાવાદ ૧૫૫; શુધનો          ગ્રહ ૧૭૦; સૂર્યગ્રહણ ૧૭૫; પ્રવાસ          ૧૮૨; નોબેલ પારિતોષિક ૧૮૩; ત્રીજા          કસોટી ૧૮૬; અંત ૧૯૮; શાન્તિવાદ          ૨૦૨; જર્મનીલાગ ૨૧૧.</p>	

એડિસનના વીજળીના દીવાની મુશ્કેલીઓની પ્રશસ્તિઓ ૨૩૨.	...	...	૨૧૮
નોએલ અને નોએલ પારિતોષિક	...	...	૨૩૮
રામન નોએલ પારિતોષિક લાવે છે	...	...	૨૪૭
અવનવાન ૨૫૩			
૧૯૪૫ની કુટલીક વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાપ્તિઓ	...	...	૨૬૫
રૉયલ સોસાયટિ અને હિન્દી સભ્યો	...	...	૨૭૭
૧. લન્ડનની રૉયલ સોસાયટિ	...	...	૨૭૭
૨. હિન્દી સભ્યો	...	...	૨૮૪
૩. અરેશર અરેશર વાડીઆ	...	...	૨૮૭
૪. હિન્દમાં વિજ્ઞાન	...	...	૩૦૪
૫. રામાનુજન	...	...	૩૧૦
૬. બોસ	...	...	૩૨૫
૭. રાય	...	...	૩૩૧
૮. રામન	...	...	૩૩૫
૯. સાદ	...	...	૩૪૭
૧૦. બીરબલ સાદની	...	...	૩૫૧
૧૦.બી. શિવરામ કંચપ	...	...	૩૬૬
૧૧. કૃષ્ણ	...	...	૩૭૮
૧૨. ભાગા	...	...	૩૮૫
૧૩. ભરનાચર	...	...	૩૯૦
૧૪. ચન્દ્રેશ્વર	...	...	૪૦૦
૧૫. મદાલાનખિમ	...	...	૪૦૭
ઉપસંહાર	...	...	૪૧૮

## એડિસન

વીસમી સદીના એક આદામાં આદા શોધકના  
જીવન તથા શોધો સંબંધી કાંઈક

અમેરિકા જેને “નવી દુનિયા”ના નામથી ઘણીવાર  
જાણખવામાં આવે છે તેની સમૃદ્ધિ વિશે બાહ્યતાં એક  
વિદ્વાને કહ્યું છે કે “અમેરિકાને તે શેની ખોટ છે? વિદ્યા,  
કલા, ધન, ધાન્ય, મુખ, સંપત્તિ, સ્વતંત્રતા ઇત્યાદિ પ્રત્યેક  
વિષયમાં જૂની દુનિયાના કરતા આ નવી દુનિયા ચઢી જાય  
છે. વ્યક્તિ, સમાજ તથા રાજ્ય એ ત્રણેના સંબંધની ઉદારમાં  
ઉદાર ભાવનાઓ વ્યાવહારિક જીવનમાં કીયા દેશે સૌથી વધારે  
સફળ રીતે ઉતારી છે એમ પૃથ્વીએ તો પણ અસારે તો  
અમેરિકાનું જ નામ પહેલું મૂક્યું પડે. જે અમેરિકાની  
ખામીઓ જાણવા જઈએ તો તે બે જ છે : એક સાહિત્યની  
અને બીજી જૂતકાળની.” (એનું સાહિત્ય હજી સ્વલ્પ છે ને  
એને જૂતકાળ તો જાણે છે જ નહિ.)

આનો ઉત્તર અમેરિકાવાસીઓ એ આપે છે કે “આ  
બંને અમારી ખામીઓ હોય તો તે બંને એક જ કારણથી  
વિ.—૧

ઉત્પન્ન થયેલી છે. કોઈ પણ પ્રજા સાહિત્યને તથા ભૂતકાળને લઈને તો જન્મતી જ નથી. એ તો દરેક નવી પ્રજા ધીરે ધીરે જ ઉત્પન્ન કરે છે.” ખીન્ને ઉત્તર એમ પણ દેવાય કે જે દેશે એમર્સન-લૉંગફોર્ડ-માર્ક ટ્વેઈન આદિ સમર્થ સાહિત્ય-વીરોને પેદા કર્યા છે (અને જગતના સાહિત્યની સેવા તેઓએ કાંઈ જેવી તેવી કરી છે) તે દેશના સાહિત્યનો આરંભ કોઈ પણ રીતે નામેાશી લગાડે એવો તો નથી જ. વળી જે પ્રજાનું વર્તમાન આજે આટલું ઉચ્ચ છે અને જેનું ભવિષ્ય ખીલુ સૌ પ્રજાઓના કરતાં વધારે આશાજનક દેખાય છે તેના ભૂતકાળની ખામી પણ સૈકાઓ પછી પૂરાશે જ.

જગતના ઇતિહાસમાં જે ખરેખરા મહાન પુરુષો થઈ ગયા છે, જેઓની કીર્તિ ચિરસ્થાયી છે અને જેઓની કૃતિ જગતને પરમ ઉપકારક છે, તેવા મહાન પુરુષોની ઉજ્જવળ નામાવલિમાં અમેરિકાનાં સન્તાનો કાંઈ ગુચ્છ કે અધમ સ્થાન ભોગવતાં નથી. રાજ્ય, સાહિત્ય, લોકોપકાર, દાન; વિજ્ઞાન, નિઃસ્વાર્થ આત્મસમર્પણ આદિમાં આવી સત્કીર્તિ તથા સુકૃતિવાળા જે જે અનુપમ અમેરિકનો થયા છે તેઓની ત્રિશ્વવિખ્યાત પંક્તિમાં વિગતનાર ટૉમસ આલ્વા એડિસન છે. અર્વાચીન શોધકોમાં એનું પદ બહુ ઉચ્ચ છે: એનું નામ ફ્રેનોગ્રાફ તથા વીજળીના દીવા બનાવનાર તરીકે હિન્દમાં પણ મશહૂર છે.

આજે લગભગ સીત્તેર વર્ષની ઉંમરે પહોંચેલ આ ‘ડોસી’ એવો અદ્ભુત મનુષ્ય છે કે એમ કહી શકાય કે જેવી

અમુકારિક એની શોધો છે તેવું જ અમુકારિક એનું ચરિત્ર, વ્યક્તિત્વ તથા જીવન પણ છે. ‘ડોસો’ શબ્દ તો એની વયને લીધે જ વાપર્યો છે, બાકી સીતેર વર્ષની ઉમરે પણ એના શરીરનું જોમ, મનનો તીવ્ર ઉત્સાહ અને ઉદ્યોગ એ સર્વ સત્તર વર્ષના યુવકને ય શરમમાં નાંખે એવાં છે. અભાર લગી સરેરાશ એણે રોજ દશથી અઢાર કલાક સુધી કામ કર્યું છે અને આ ઉમરે પણ તેની આ શક્તિમાં લેરા પણ ઘટાડો થયો નથી. આવી સખ્ત મહેનત પછી પણ એને રાત્રે ચાર કલાકથી વધારે વખત ઊંઘવાની જરૂર પડતી નથી. એની વારંવારની આ ફરિયાદ છે કે લોકો ઊંઘમાં બહુ વખત બગાડે છે; એના મત પ્રમાણે છ કલાકથી વધારે ઊંઘ તો ફક્ત બીમાર માણસોને તથા બાળકોને જ જોઈએ.

કાંઈ પૂછે કે આવો બીપણ ઉદ્યોગ શેન માટે છે? એનો જવાબ એ છે કે એડિસનના જીવનનું કેન્દ્ર વિજ્ઞાનની વ્યાવહારિક તથા લોકોપયોગી શોધો કરવાનું છે. સીતેર વર્ષના જીવનમાંનાં છેલ્લા પચાસ વર્ષ એણે નિરન્તરની શોધખોળમાં ગાળ્યાં છે. જેવી આશ્ચર્યકારક આ ઉદ્યોગશક્તિ છે તેવી જ અપૂર્વ એ શક્તિની સફળતા છે. ફરીથી એક સરેરાશ કાદીએ તો છેલ્લા પચાસ વર્ષમાં લગભગ દર પાંચવાડીએ એક એક નવી શોધ એડિસને પ્રકટ કરી છે ! એણે એકલાએ જ એક હજાર કરતાં વધારે “પેટન્ટ” મેળવ્યાં છે, અને આ શોધોમાંની કેટલીક તો આખી પૃથ્વી ઉપર ફરી વળી છે અને બધી શિક્ષિત પ્રજાઓ તેને વાપરે છે. વીજળીના વ્યાવહારિક ઉપયોગમાં

આજે બહુ કામનાં થઈ ગયેલાં એવાં ઘણાં યંત્રો: વીજળીનો દીવો; ફોનોગ્રાફ; સિનેમેટોગ્રાફ; ‘કોંક્રીટ’નાં મકાનોની રચના, એવા એવા તદ્દન વિવિધ તથા લોકોપકારક વિષયોમાં એડિસનનો ખૂબ હાથ છે. ફેટલાંક તો એણે જ પહેલવહેલાં બનાવ્યાં: ઘણાંમાં એણે શોધો કરી પુષ્કળ મુદ્દારા વધારા કર્યાં. આટલો ઉદ્યોગ કરવાની શક્તિ છતાં બીજા માણસની નોકરી કરવાનું કામ એનાથી કદી પાંચરી રીતે થયું નથી, અને નોકરીથી શરૂઆત તો કરી પણ આખરે પોતાના સ્વતંત્ર કામમાં જ તે આટલો ફાવ્યો છે.

ધનનો તો એને હિસાબ નથી—એટલું ધન એણે પેદા કર્યું છે તથા એટલો એ નિઃસ્વૃહી છે. અલગત બધું ધન એણે પોતે શોધી કાઢેલાં તથા બનાવેલાં યંત્રો વેચીને જ એણે મેળવ્યું છે. ઝુંબાઈના સરિઆમ રસ્તા ઉપર “દોઢીએ સાંજ”ની બૂમો પાડનાર છાપાં વેચનાર છોકરાની પેઠે દશ વર્ષની ઉંમરે એણે છાપાં વેચનાર છોકરા તરીકે પોતાની કારકીર્દીની શરૂઆત કરી. તેમાંથી યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સના નોકાખાતાને સલાહ આપનાર મહાન પ્રમુખ તરીકે<sup>૧</sup> એને હમણાં નીમીને યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સની સરકારે એની કદર કરી છે એટલું જ નહિ પણ સ્વદેશના રક્ષણને માટે એની અદ્ભૂત શોધોનો તથા એની એવી જ અદ્ભૂત શક્તિઓનો લાભ આપવાની એને વિનંતિ કરી છે.

આવી રીતે પરસ્પર વિરોધી દેખાય એવા અનેક અંશોથી એડિસનનું જીવન તથા ચરિત્ર અંકિત થયેલ છે. આ

૧. President of the Naval Consulting Board.

વિદ્યાર્થી અંશે એનામાં એટલા જિંડા ઉતર્યા છે કે જતસમુદાયને જેટલી ચમત્કારિક એની શોધો લાગે છે તેટલું જ વિરમચકારક એનું જીવન પણ જણાય છે. એનું પરિણામ એ ચર્ચુ છે કે એડિસન ઘણો આકર્ષક તથા લોકપ્રિય ચર્ચ પામે છે : કદાચ આજના વિજ્ઞાની શોધકોમાં એના જેટલો વિખ્યાત તથા મોહક બીજો કોઈ વિજ્ઞાની શોધક નહિ હોય. તેમ એના સંબંધી તરેહવાર વાતો પણ ફેલાવા લાગી છે જેમાંની કટલીક રોમાંચ કહે એવી હોવા છતાં કેવળ કલ્પિત અથવા તો બહુ અત્યુક્તિભરી છે. એવી વાતોને માટે મોટે ભાગે મુરોષ-અમેરિકાનાં છાપાઓ જ જવાબદાર હોય છે, તો પણ કહેવું જોઈએ કે એના કટલાક જીવનચરિત્રો, એની સંમતિથી લખાયેલાં એટલે પ્રમાણરૂપ જ હોવાં જોઈએ તે, વાંચ્યા પછી પણ મારી દષ્ટિમાંથી એને માટેનો મોહભાવ ગયો નથી. એના જીવનના ઘણા પ્રસંગોને તથા એની શોધો ઉપર પ્રકાશ નાંખનારી કટલીક હકીકતોને સાંભળવામાં ગુજરાતી વાચકને જરૂર રસ પડશે.

એડિસનના પિતાને વિજ્ઞાનનો કાંઈક શોખ હતો : ઘરની જોતી અમાશીએ ચડી ફરળીતથી આકાશ નિહાળવાનો એને શોખ હતો. પોતાની પત્નીને તથા કુટુંબને વળી તે વારંવાર બતાવતો પણ હતો. ઘણી વાર બીજાં મનુષ્યોને ય પણ તે જોવાને તેડી લાવતો. એટલું જ નહિ પણ એડિસનને વિજ્ઞાનમાં રસ થાય કરીને વૈજ્ઞાનિક પ્રયોગો કરવાને એણે થોડાં સાધનો આપ્યાં હતાં તથા ઘરની નીચેના ભોંયરામાં

જગ્યા પણ કાઢી આપી હતી. ત્યાં ફેટલાંક રસાયનો સાથે રોજ રમવામાં એડિસનને ખૂબ મજા પડતી. રસાયનની રમતમાં થાય તેમ કદી એ રમતાંથી લડકા, આગ, ધડાકા વગેરે પણ થઈ જતું. એડિસનની માતા એક મહાન પુરુષની માતા થવાને તૈયન યોગ્ય હતી : એનું નૈતિક બળ એના સુપુત્રમાં બહુ સારી રીતે દર્શન દે છે.

ઘેર તથા કાંઈકે નિશાળમાં લગ્યા પછી, દશ વર્ષની વયે એડિસન છાપાં વેચનાર છોકરા તરીકે રેલ્વે ટ્રેનમાં જોડાયો : જે શહેરથી ટ્રેન શરૂ થવાની હોય તે શહેરમાંના તાળમાં તાળ સમાચાર તે મેળવી લેતો, ટ્રેન ચાલતી હોય તેટલામાં પોતે જ તે છાપી કાઢતો, અને પછીના સ્ટેશનનાંચે તે પોતાના ન્હાનકડા છાપા તરીકે વેચતો. એટલે આ છાપાં વેચનાર ફેરીઆની નોકરી કે ધંધામાં જ તે પોતાનું છાપું છાપી પોતે જ વેચતો. બીજાં છાપાંઓના કરતાં હમેશ વધારે તાળ સમાચાર તે મેળવતો ને છાપતો : એનું છાપું ખીસામાં રાખવાના એક હાથડમાલના કરતાં વધુ મોટું ન્હોતું, તો પણ છેલ્લા સમાચારોને લઈને એની ખપત સારી થતી. પોતે ‘રીપોર્ટર,’ પોતે લેખક, પોતે જ ‘એડિટર’ ને પોતે જ માલિક : વળી પોતે જ “કોમ્પોઝિટર-પ્રિન્ટર” તથા મુદ્ર મુદ્રારનાર : પોતે જ છાપનાર તથા વેચનાર : આ ધોરણે એનું છાપું કીક ખપતું અને એને સારો નફો રહેતો. એ કામ એવી ચાલાકીથી તથા વ્યવસ્થાથી એ કરતો કે થોડા જ વખતમાં આખી રેલ્વેની ઉપર એડિસન તથા એનું છાપું માનીનાં થઈ પડ્યાં, અને એની માંગ પુષ્કળ થઈ ગઈ.



છાપું છાપી રહ્યા પછી એડિસનને બાજીની મુસાફરીમાં ઘણી નવરાશ રહેતી, પણ એ કાંઈ નવરો બેસી રહે એવો નહોતો. દર વર્ષના આ બાળકને વિજ્ઞાનના પ્રયોગો કરવાનો ખૂબ શોખ લાગ્યો હતો. ગાર્ડ ('કન્ડક્ટર') ને સમજાવીને એક ખાલી ખાનાનો ભાગ એણે મેળવી લીધો અને તેને એક ખૂણે એની 'ઓફિસ' તથા 'પ્રેસ' હતાં અને બીજે ખૂણે એની 'લેબોરેટરી' (પ્રયોગશાળા) રહેતી.

એક વાર એવું બન્યું કે ટ્રેન સ્ટેશને ઉભી રહી એટલે પોતાના પ્રયોગ છોટીને એડિસન છાપાં વેચવાને બહાર નીકળી આવ્યો. તેવામાં એના ખાનામાં મોટો ઘડાકો થયો, એડિસન 'ફોસ્ફરસ' તથા બીજા સજગી છિંટ તેવા પદાર્થો પણ રાખતો (રસાયનમાં ખરો રસ ઘણી વાર એવા જ પદાર્થ આપે છે) : અજ્ઞાનથી કે ગાડી ચોચિની ઉભી રહી તેની ઉનાવળમાં, એ બધા બરોબર પોતાની જગ્યાએ ગોઠવાયા તહિ હાય તેથી, કે એવા કાંઈ કારણથી, આ ઘડાકો થયો હતો. શું થયું, શું થયું, કરતા સૌ લાં દોડી આવ્યા. ગાર્ડ ભણા દિલનો હતો પણ એની રીતબાત જાડી હતી. આ અકસ્માતથી નુકસાન નશ્વું થયું હતું તો પણ એ ચીડાયો, રીસમાં એડિસનને એક બેરથી લપડાક ચોટી દીધી, એને આગગાડી-માંથી કાઢી મૂક્યો અને એનું 'પ્રેસ' તથા એની પ્રયોગશાળા નીચે ફેંકી દઈને આગગાડી ચલાવી મૂકી.

આ પ્રમાણે આ નાનકડી કારણીદોનો કરણ અન્ત આવ્યો અને પહેલે જ પગથિયેથી એડિસન પાછો પડ્યો. કાંઈ

કહે છે કે પેલાની લપડાકથી એના કાનના પડદા પુટી ગયા અને કાનને હમેશને માટે ઈજા થઈ : અને આખરે એડિસન ખેડેરા થયે.

તે પછીથી તે રેલ્વેના બીજા કામમાં ફેરી રીતે ભેટાયો : ત્યાં પણ એની શુદ્ધિની તથા નવું બોળી કાઢવાની શક્તિની એક પાસથી કેવી પ્રશંસા થતી તો બીજી પાસથી એને જરૂર કરતો હુકમ ફેરો થતો : આમ રખડપટ્ટી કરતે કરતે પદર સતર વર્ષની ઉંમરે એણે તારના સંબંધી એક નવું યંત્ર ફેરી રીતે બોળી કાઢ્યું અને તેમાંથી એની પહેલી મોટી કમાણી ફેરી રીતે થઈ એ બધી વાત બહુ જ રસભરી છે, પણ લાંબી છે. બાવીસ વર્ષની ઉંમરે એણે એક એવી શોધ કરી કે એના બદલામાં એને સારી રકમ મળવી જોઈ એ એમ એણે ધાર્યું. એડિસનના મનમાં હતું કે એના પાંચ હજાર ડોલર (લગભગ ૧૫૦૦ હજાર રૂપિયા) મળે તો સારું, પણ ત્રણ હજાર ડોલરથી (૧૦ હજાર રૂપિયા) ઓછું તો ન જ લેવું. પણ જ્યારે ટહેવાનો વખત આવ્યો ત્યારે એને થયું કે આટલી બધી રકમ શી રીતે મંગાવ ? એથી એણે કહ્યું કે “તમે જ કાંઈ રકમની વાત ગરૂ કરોને.” સામેથી જવાબ મળ્યો કે “ચાલીસ હજાર ડોલર તમને કેમ લાગે છે ?” (ચાલીસ હજાર ડોલર એટલે લગભગ સવા લાખ રૂપિયા.) એડિસન તો આસો જ થઈ ગયો. “જાણે હું બેલાન થઈ જઈશ એવું મને લાગ્યું.” એડિસનને એની જીંદગીમાં પરણ્યા એક મળ્યો અને એની પાછળ પણ ઘણા હસવા જેવા કિસ્સાઓ બેન્કમાં થયા : એ આખી કહાણી ખૂબ મનોરંજક છે.

એડિસન જે અસારે ત્રણ શીટને અંતરેથી પણ સાધારણ અવાજ સાંભળી શકતો નથી તેજ એડિસન ફોનોગ્રાફનો (જેને હવે ગ્રેમોફોન કહીએ છીએ તેનો) પહેલો શોધક હતો એ ફોઈને નવાઈભર્યું લાગે. વળી આ બહેરો માણસ એવા સૂક્ષ્મ સ્વરો સાંભળી શકે છે કે સંગીત તથા વાદ્યના ઉત્તારો પણ એડિસન એમનું ધ્યાન ખેંચે પછી જ સાંભળતા હોય છે.

ખરે, એડિસન બહેરો છે અને એણે પોતાની પ્રયોગ-શાળાની બહાર સંગીતનો અભ્યાસ કર્યો નથી. ગાયનની એક પણ તર્જ તે ગાઈ શકતો નથી, અને એ ફોઈ પણ વાજિત વગાડી શકતો હોય તો તે એનું પોતાનું ફોનોગ્રાફ જ છે. સૌ ફોઈ એમ ધારે કે ફોનોગ્રાફ પહેલવહેલું બનાવનાર તો ફ્રાંસના ગવૈયો હશે અથવા વાદનશાસ્ત્રનો ઉત્તાર તો હશે જ. પણ તેનું કશું નથી. એડિસન એમાંના એક નથી—એ તો માત્ર વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી તથા શાસ્ત્રીય શોધક છે.

આ બટપટ્ટી દેખાતી વાતનો ખુલાસો એડિસને પોતે જ આપ્યો છે: “હું મહારી ખોપરી વડે તથા હાંત વડે સાંભળું છું. હાલું ખરું તો મારું માથું ફોનોગ્રાફને અડકાડીને ખોપરી વડે જ હું ત્રીણામાં ત્રીણો સૂર પણ સાંભળી શકું છું. કદીક એ સૂર પણ ક્ષીણ હોય તો મારા હાંતની વચ્ચે લાકડાને પકડી રાખું છું જેથી અવાજ પાછો ચોખ્ખો ને શુભ્ર-દ સાંભળાય છે.”

સામાન્ય માણસને નવાઈ જેવી લાગે તેવી આ વાત ભૌતિકશાસ્ત્ર કે ધ્વનિશાસ્ત્રના અભ્યાસીને તો સુગમ છે. આમાં એડિસનની ખાસ કરામત નથી, બે કે એના એવા ઉપયોગમાં ‘એડિસનપાણું’ સ્પષ્ટ છે. આપણે સૌએ દાંતદ્વારા સાંભળી શકીએ - બે આપણી ધ્વજા હોય તો. એક મશહૂર પ્રયોગ છે : બહારથી અવાજ ન આવે માટે કાનમાં આંગળીઓ રાખી મૂકાંની અદર ઘડીઆળ રાખીએ, તો ઘડીઆળની ‘ટકટક’ જ્યારે ઘડીઆળને દાંત અડકાડીએ ત્યારે જ સંભળાય. દાંતથી ઘડીઆળને અડક્યા ન હોઈએ તો કશો જ અવાજ સંભળાય નહિ. આ પ્રમાણે દાંતનો તથા ખોપરીનો કાનના અન્તર વિભાગની સાથે એવો સંબંધ છે કે તેઓ જ્યાંથી ધ્વનિ ઉત્પન્ન થતો હોય તેને અડકે તો તરત તે ધ્વનિ કાનને પહોંચાડે. એડિસન વળી વધારે કહે છે કે કાનની રચનામાં એક એવો દોષ આવ્યો છે કે તેથી અમુક પ્રકારના ધ્વનિઓ કાનથી સંભળાતા જ નથી. પણ ખોપરી તથા દાંતની મારફત તે ધ્વનિને એવી અડચણ નહીં ન હોવાથી કેટલાક વિશેષ પ્રકારના સૂક્ષ્મ ધ્વનિનું તેઓ ગ્રહણ કરીને મગજને પહોંચાડે છે.

એડિસનના મૂળ ફોનોગ્રાફમાં ગોળ ચૂડીઓ ઉપર અવાજ ઉતારાતો હતો અને સાંભળનાર રબ્બરની નળીવાળા, માથે બાંધવાના ચંત્રના કટકાઓ દ્વારા, તેના અવાજને કાનમાં લઈ શકતો. આ પ્રમાણે છેક શરૂઆતમાં ગણુતર માણસો જ ફોનોગ્રાફ એકી વખતે સાંભળી શકનાર પછી “લાઉડ

૨. આ ફોનોગ્રાફ તથા મૂળે લગાડવાનો સામાન, રબ્બરની નળીઓ વગેરેને મેં તે કાળમાં દિલ્લ તથા વાપરેલ : લૂનાચકની શાળામાં દુઃ તે વખતે બહુતો હતો; પણ આ પ્રસંગ હજી બરેબર સાંભરે છે.

સ્પીકર” થયા; ભંચળું તથા ચૂડીઓની થાળીઓ થયાં. હવે તો એમાં એટલા બધા ફેરફારો થયા છે કે એનું આખું રૂપ જ બદલાઈ ગયું છે અને એડિસનના મૂળ ફોનોગ્રાફની જગ્યા માત્ર સંગ્રહસ્થાનમાં જ રહી છે! છતાં એડિસનની કલ્પના તો આજના ટ્રેમોફોનથી ય બહુ આગળ દોડે છે, અને તેમાં એક ખરા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીની ઉચ્ચતાનું આપણને દર્શન થાય છે. એના મનોરાજ્યમાં ટ્રેમોફોન એ આખરે સૌથી એક વાર્જિન થશે. હાલમાં આવા વાજાઓમાં સંચાનો ઘરેરાટ તથા એવા બીજા અપ્રિય લાગે તેવા બહુ અવાજો મળી જાય છે, તે સર્વને દૂર કરી શકાશે એમ એની ખાતરી છે. “હું એવું કરવા માગું છું,” તે કહે છે કે “કે થીએટર જતારાને અમુક ગાયન જેવું સાંઈ લાગ્યું હોય તેથી પણ વધારે સાંઈ તેનું તે જ ગાયન મારા ટ્રેમોફોનથી સાંભળ્યા પછી તેને લાગે. વાત એમ છે કે દરેક ગાનાર મુખ્ય ધ્વનિની સાથે અનેક પ્રકારના નાના અતિસૂક્ષ્મ ધ્વનિઓ પણ ઉત્પન્ન કરે છે. સાધારણ સાંભળનારાઓ તેઓને સાંભળી પણ ન શકે એટલા તે ઝીણા હોય છે, પણ તે ખોયાથી સંગીતના સંપૂર્ણ માધુર્યની ક્ષતિ તો થાય છે જ. માંડે ટ્રેમોફોન એવું થશે કે એક પણ સ્વરને ખોયા વિના સમગ્ર સ્વરસમૂહને દૃઢ થાળી ઉપર ઉતારી શકીશ : અને ટ્રેમોફોનની ઉપર એ થાળી એ આખો સ્વરસમૂહ ફરીથી જગાવશે—એવી રીતે કે જાતે ગાત સાંભળ્યું હોય તે કરતાં ય વધારે મનોહર અને વધારે સમૃદ્ધ ગાત માંડે ટ્રેમોફોન સંભળાવશે.”

“વળી ત્રેમોદ્દેનની પાસેથી હું આથી ય વધુ આશા રાખું છું” એડિસન કહે છે. “મનુષ્યની અવધુશક્તિ બહુ મર્યાદાવાળી છે : અમુક આન્દોલનો જ એનાથી પકડી શકાય છે. તે મર્યાદાની પારનાં આન્દોલનો તથા ધ્વનિઓને પણ પકડીને, ઉતારી શકાય એવું યંત્ર હું બનાવવા માગું છું. જે ધ્વનિઓ આપણે આપણી આ મર્યાદાથી બોઈએ છીએ તે ધ્વનિઓ મનુષ્યને સુલભ થાય એમ હું ઇચ્છું છું. જે કે એમાં હું હજી કાંઈ નથી પણ તેવું યંત્ર કોઈ રીતે અશક્ય તો નથી જ.”

સંગીત તથા વાદ્યના રાજ્યમાં આવી મોટી ઉદયપાથલ કરવાની એડિસનને આશા અને હીમત છે. એની એણે આજ લગી જે સિદ્ધિ મેળવેલી છે તે કાંઈ નેવી તેવી નથી : તેથી ઘણા હિન્દુવાસીઓ પરિચિત નથી, મારે એક વધુ પ્રસંગથી તે વર્ણવીશું :

“મિસ વર્લેટ (એક ગાનારી) એડિસનના નવા ‘કાયમંડ કિસ્ક ફોનોગ્રાફ’ની પાસે બેઠી છે. પાસે ખુરશીમાં હાથ પર માથું ટેકાવીને એડિસન બેઠા છે. સંગીતના સુન્દર સ્વર સ્પષ્ટ સંભળાવા લાગ્યા. પણ ગાતું કાણુ હતું ? ફોનોગ્રાફ કે તે ગાનારી બાઈ ? કાન નક્કી કરી શક્યા નહિ. માત્ર આંખ નેઈ શકી કે મિસ વર્લેટના હોઠ ગિલકુલ હાલતા નથી : સારે તો ફોનોગ્રાફ જ આબેહૂબ ગાનારી જેવું જ ‘ગાતો’ હતો. પછી વળી વધુ આશ્ચર્યકારક ઘટના થઈ. મિસ વર્લેટે પોતે પોતાના મળાનો સૂર ઉમેર્યો : હવે બને સૂર એક જ

સરખા નીકળતા હતા. ત્રણસે માણસો, સંગીતના ઉસ્તાદો અને જ્ઞાતાઓ, એકઠા થયા હતા : પણ તેમાંથી એક કહી શક્યો નહિ કે એમાંથી કોયે સૂર વિશેષ સ્પષ્ટ છે ને કોયે વધુ ભાવભર્યો છે. ગાયનનું બેર જરા ધીમું પડ્યું. કાનને માત્ર એક જ અવાજ સંભળાવા લાગ્યો, પણ તે કાનો હતો તે પાછું બિલકુલ સમજાયું નહિ. ફરીથી આંખે કંઈ કે મિસ વલેન્ટના હાથ હાથે છે અને યંત્ર ફરતું બંધ પડ્યું છે. એડિસનની ફોનોગ્રાફની પ્રયોગશાળામાં ભેગા થયેલ ત્રણસો સંગીતજ્ઞોએ આ નવીન જાતનો પ્રયોગ જોઈ એકઅવાજે કબુલ કર્યું કે એક અજબ ચમત્કાર અમારી આખ સામે થયો છે. ગાનારનું ગળુ અને યંત્રનો અવાજ બન્ને જુદાં જ ન પારી શકાય એવાં એકસ્વરૂપતાં થઈ ગયાં છે.” ક્યા એડિસનનું એ યંત્ર અને ક્યાં આપણી આસપાસના બ્રેમેફોનોના ઘોંઘાટો!

ફોનોગ્રાફથી પણ વધારે મોહક, અને હાલમાં ખાસ વધારે મોહકપ્રિય એવી શોધ તો સિનેમેટોગ્રાફની છે, જેને ‘જીવતાં ચિત્રો’, ‘હાલતાં ચિત્રો’, ‘બાયોસ્કોપ’ વગેરે નામથી ઓળખવામાં આવે છે. આ શોધને પણ પરિપૂર્ણ વ્યાવહારિક કરવાનું માન એડિસનને જ ઘટે છે. આ ચિત્રો હાલતા જીવતાં હોવાની સાથે જ મૂર્ગાં ન હોત, જો બાલતાં હસતાં ગાતાં પણ હોત, તો વળી વિજ્ઞાનની શોધની કુળી પરિસીમા કહેવાત.<sup>૩</sup>

૩ એ ૧૯૨૯. આ લેખ મુકત થયો ત્યારે ‘ટોકી’ (talkies) થયાં ન હતાં ને તદ્દન અજાણ્યાં હતા. પણ દરે તો, ત્રીસેક વર્ષમાં, આ ઇચ્છા સાચ પૂરી થઈ છે.

એડિસને સિનેમાને ('કાઈનેમેટોગ્રાફ'—Kinematograph)ને તૈયાર કર્યો, ત્યારથી જ એમોફોન-સિનેમાને ભેડી દેવાનો એનો ખ્યાલ હતો અને હમણાં, થોડા સમય ઉપર, તે કામ એણે પાર પાડ્યું છે. એને 'કાઈનેમેટોફોન' અથવા talking pictures—'બોલતાં ચલચિત્રો'નું નામ આપ્યું છે. (કાઈનેમેટોગ્રાફ=સિનેમા, + એમોફોન=કાઈનેમેટોફોન.)

કહે છે કે એક રાત્રિએ એડિસન બેઠો બેઠો અને બનાવવાના વિચાર કરતો હતો અને જે જે યોજનાઓ-વિચારો એના મગજમાં સ્ફુરતાં તે દરેકની હકીકત, યંત્રની આકૃતિઓ, વગેરે કાગળના કટકાઓ ઉપર દોરે જતો. મોડી રાત લગીમાં યોજનાપત્રોની કાગળની કટકીઓનો મોટો થોકડો તૈયાર થઈ ગયો. બીજે દિવસે સવારે તેના મુખ્ય સહાયક તે લઈ ગયો. 'ફોઈંગ' કરનારાઓ, એન્જિનીયરો, વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ—જેઓની મોટી સંખ્યા એના કારખાનામાં કામ કરે છે તેઓ તે યોજનાઓ તપાસવા તથા અજમાવી ભેવા બેઠા, અને જે જે યોજના કામમાં લઈ શકાય એવી લાગી તેની ઉપર તેઓએ વધારે મહેનત કરવા માંડી. એડિસન જાતે વારંવાર તે યોજનાના પ્રયોગો ભેતો : વારંવાર નજરે ચડેલી ખામીઓ દૂર કરવાને બીજી સૂચનાઓ કરતો તથા સફળતાની પૂરી ખાતરી કરવા નવી નવી કસોટીઓ મૂકતો. લગભગ ચાર વર્ષ, હજારો સુધારા વધારા ને અજમાયશોની પછી, એક યંત્ર તૈયાર થયું. હવે એડિસનને પોતાને ય કાંઈ સૂચવવાનું બાકી રહ્યું ન હતું. "ક્રમ, સાહેબ, હવે એ બરોબર ચાલશે ને !" મુખ્ય સહાયકે આશાથી પૂછ્યું.



“એમ લાગે તો છે,” ડોસાએ જવાબ આપ્યો. “પણ હજી એને બહાર ચાડતા પહેલાં બે છોકરાઓને તે સાંપી દેા અને થોડા મહિના એમને એની સાથે રમી લેવા દેા.”

“થોડા મહિના!” વિજયને ઝટ પ્રકટ કરવાની આતુરતા નિરાશ થતાં એક જણ બોલી ઊઠ્યો.

“હા, એટલી બધી શી ઉતાવળ છે?” એડિસને સામું પૂછ્યું. આ સવાલ સર્વને પરિચિત હતો. એની મતલબ એ જ હતી કે સંપૂર્ણતા મેળવવામાં વળી કાળની ગણતરી શી?”

બે સાધારણ છોકરાઓ, જેઓ યંત્રો સંબંધી કશું બાંધતો ન હતા, તેઓને એડિસનની શુદ્ધિ ન સેંકડો કારીગરોની મહેનતનું આ બાળક સાંપી દેવામાં આવ્યું, અને એ ‘રમકડું’ રમવાની બધી રીત સમજાવવામાં આવી. ચાર પાંચ મહિના વીસા પછી એડિસને પૂછ્યું કે યંત્રની શી દશા થઈ છે? તે છોકરાઓ રમતા હતા ત્યાં જઈને એતાં એને જણાવ્યું કે એ રમકડું તો એમને બહુ જ ગમ્યું છે. “લાલે મહેને લદમારા બેલ બતાવેા” કહીને એડિસન બેઠો અને આવા અણુલક બાળકોના હાથમાં પણ તે કેવું સાફ રહ્યું છે અને કેવું સરસ કામ કરે છે એ જોઈને સંતોષ પામ્યો. “ચાલો, હવે એવાં બીજાં બતાવીએ અને વેચીએ” એમ છેવટની આજ્ઞા થઈ.

થોડા દિવસ પછી મુખ્ય વર્તમાનપત્રોના પ્રતિનિધિઓ, વ્યાપારીઓ વગેરેને ખાસ આમંત્રણથી બોલાવવામાં આવ્યા

વિશાળ દૃષ્ટિએ સમજે છે તેમ વિજ્ઞાનની ગતિની નાડી પણ તે બેઠ શકે છે. એટલે એ જ્યારે લલિત્યની જાંખી કરવાને લલચ્યાય છે: સારે આપણને બહુ મજા આવે એવું એમાંથી કાંઈક જરૂર નીકળશે એવી આપણે ખાતરી રાખી શકીએ.

મોણસોને સૌથી વધારે રસ જેમાં પડે એવો વિષય જાણીએ તો તે કદાચિત્ત પૈસા જ હોઈ શકે. પૈસા-દ્રવ્ય-ધન સંબન્ધી એડિસનના વિચારો કાંઈક અનેરા છે. ત્રાણુ, નિકલ, ચાંદી કરતાં પણ આખા જગતને વધારે લોભાવનાર સોનું છે. એડિસન માને છે કે હવે સોનાનું રાજ્ય પૂરું થવા આવ્યું છે: હવે બહુ કાળ લગી એ માનવહૃદયને મોહ પમાડી આકર્ષી શકશે નહિ. એવો કાળ હવે આવશે કે કાંઈ પણ પ્રજા સોનાનું નાણું વાપરશે નહિ, કાંઈ પણ માણસ પોતાની મહેનત વગેરેના બદલામાં સોનું સ્વીકારશે નહિ, અને હાલમાં લોકોને જેમ લોકોની પરવા રહી નથી તેમ તે વખતે સોનાને ધરની બહાર પડ્યું રહેવા દઈ લોકો સુખે સુધ શકશે: એટલું સસ્તું સોનું થશે. તે કવી રીતે ?

કાળા માથાનો માનવી આખરે સોનું પોતાને હાથે બનાવવા માંડશે: એમાં સવાલ માત્ર વહેલા કે મોડાનો છે. એ રીતની શોધ કરવામાં માત્ર એક જ મુશ્કેલી છે. અને તે એકે પદાર્થના પરમાણુઓને તથા એથી ય ન્હાતાં મહા-પરમાણુઓને કવી રીતે ભેળવવાં, કવી રીતે જુદાં પાડવાં:

૧૯૪૬. આજ બીસ વર્ષ પછી પણ એનો રસ ઝાઝો

કેવી રીતે ગોઠવવાં, જેથી—આજે રસાયનશાસ્ત્રી જેમ એક સાધારણ વસ્તુમાંથી બીજી, રાસાયનિક ક્રિયાના બળથી, બનાવી આપે છે. તેમ—એક મૂળતત્ત્વમાંથી બીજું મૂળતત્ત્વ આપણે સ્ફેલાઈથી બનાવી શકીએ, એક ધાતુમાંથી બીજી મનપસંદ ધાતુ બનાવી દઈએ. આજનું રસાયનશાસ્ત્ર લગભગ ૯૦ મૂળતત્ત્વોને માને છે, પણ આ મૂળતત્ત્વોના રૂપાંતરનું ગૂઢ રસાયન હમણાં જ ધીમે ધીમે આપણા હાથમાં આવતું જાય છે. લોહ, ત્રાંબું, ચાંદી, સોનું વગેરે મૂળતત્ત્વો જ છે. રસાયનશાસ્ત્ર પહેલાં એમ માનતું હતું કે લોહમાંથી સોનું કદી બની શકે નહિ, મૂળતત્ત્વ અચળ છે, ને તે એક બીજામાં રૂપાંતર કરી શકે જ નહિ.<sup>૨</sup> પણ આ સદીના આરંભથી (કે મઘ સદીના અન્તથી), આપણે હવે માનતા થયા છીએ, અને તેનો પુરાવો રસાયનશાસ્ત્ર તેમજ ભૌતિકશાસ્ત્ર બન્નેએ સ્વીકારેલ પણ છે, કે આ સૌ લિંગ લિંગ દેખાતાં મૂળતત્ત્વોનું અન્તર તો એક જ છે: સોની અદર એક જ મૂળ પદાર્થનું તત્ત્વ છે, ને જુદાં જુદાં મૂળતત્ત્વોની વચ્ચે જે ફરક દેખાય છે તે માત્ર તેઓના મહાપરમાણુઓની અલગ અલગ સંખ્યાને તથા અલગ અલગ ગોઠવણીને આભારી છે. “રસાયનવિદ્યાને એટલું જ જણવાનું બાકી રહ્યું છે કે દરેક મૂળતત્ત્વમાં આ સંખ્યા તથા આ ગોઠવણી શી છે અને તેમાં આપણી ધૂંઝા

૨. મૂળતત્ત્વની વ્યાખ્યા એવી હતી કે એ એક સાદો પદાર્થ છે, તેમાંથી વડુ સાદો બીજો જનવો નથી, પણ તે ત્રિઅણુથી કે રાસાયનિક સંયોગથી બીજા અટપટા પદાર્થોને બનાવે છે મૂળતત્ત્વ ભલે અચળ છે.

મુજબ ફેરફાર આપણે કવી રીતે કરી શકીએ. પછીથી મોનું બનાવવાનો સવાલ તદ્દન સહેલો થઈ જાય છે અને પુરાણા કીમિયાગરોના સ્વપ્નમાં ય ન હતું એવી સહેલાઈથી આપણે મોનું બનાવવા માંડીશું. કોને ખબર છે—કાલે ભિડીને રેડિયમના જેવા અદ્ભુત સાધનથી આ ફેરફાર કાઈ કરી બેસે તો ?”

રેડિયમ એ બહુ ચમત્કારિક ધાતુ છે એમ એડિસન માને છે. એ કહે છે કે “એના સંબંધી હજી આપણે કાંઈજ જાણતા નથી. હજી તો જાણે ગઈ કાલેજ આપણે છાપામાં વાંચ્યું કે મેક્સ ક્યૂરીએ રેડિયમ ખોળી કાઢ્યું છે. કાલે વળી કાઈ એથી ય વધુ અદ્ભુત ધાતુ ખોળી કાઢશે. સંધ્યા ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ પદાર્થ (Matter) એ શું છે તે અને એના શુદ્ધ શુદ્ધ ભેદો કેમ થાય છે તે જાણવા આજે મથી રહ્યા છે. આ પ્રબળ મન્યતામાંથી જેમ એકએક રત્ન બહાર નીકળતું જશે તેમ તેમ ખીજાંએને શોધી કાઢવાં એ વધારે ને વધારે સહેલું થઈ પડશે. જે વાત આપણી ભુદ્ધિને વ્યાજખી તથા સંભવિત લાગતી હોય તે કદીય અશક્ય હોઈ શકે નહિ. મોનું આપણે બનાવીશું એ આશા તદ્દન વ્યાજખી છે.”

પણ તેવું થશે ત્યારે જે સોડા મોનાની ઉપર લાખખો-કરોડોની ધીરધાર તથા સદા કરે છે તેઓનું શું થશે ? જે સોડાં અથવા જે પ્રજા પોતાનું લેણું મોનામાં વચ્ચલ કરવાની સરત કરે છે તેઓ કુટલું બેખમ વહોરે છે ? વિજ્ઞાનની એક જ શોધથી મોનાના ભાવ મગડી જશે. આવો કાળ આવશે ત્યારે મોનાની જગ્યાએ ખીન્નું શું વપરાશે એ સવાલ એડિ-

સનને પૂછવા જેવો છે. કદાચિત એનો વિચાર એણે કર્યો જ નહિ હોય. કદાચ સંતોરીઆઓને ચેતાવવા એ જ અસારે એનો એક આશય હશે.૩

ઓગણીસમી-વીસમી સદીઓમાં જે ખાસ વિશેષતા, નવીનતા તથા લગભગ ચમત્કારિકતા આવી છે તે ઘણે અંશે ખુસાફરીનાં સાધનોમાં થયેલ મહાભારત ફરકાર તથા શોધોને લીધે છે. વરાળ તથા વીજળી, રેલ્વે તથા સ્ટીમર, મોટર દ્રામ તથા વિમાન એ સૌએ આપણા જીવનમાં એટલા બધા ફરકારો કરી મૂક્યા છે કે આપણું જગત તથા આપણું જીવન તદ્દન બદલાઈ ગયાં છે. દુનિયા જાણે નાની થઈ છે. આપણે સૌ વધુને વધુ નજીક આવ્યાં હોઈએ એમ દેખાય છે. પણ આ શોધોનેા છેડા કંઈ થોડો આવ્યો છે ? વિજ્ઞાન તથા તેના વ્યાવહારિક પ્રયોગો નવું ને નવું જ કરતાં જાય છે. આજે વરાળ તથા વીજળી બંને વિના આપણું જીવન જાણે ચાલી જ શકે નહિ. એડિસન કહે છે કે “વરાળ એ ઓગણીસમી સદીની શક્તિ હતી, તેમ વીજળી વીસમી સદીની શક્તિ થશે. આવતા

૩. એ. ૧૯૪૯. કોમિયાગરો (Alchemists)ની પારસમશિની માન્યતાને તદ્દન નવી, અર્વાચીન, વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ એડિસને આમ પ્રમાણિત કરી છે. વીસમી સદી અર્થાં પૂરી થવા આવી છે તે વેળાએ પણ એડિસને જેવ વારો હજી એટલો ને એટલો દૂર છે ને સોનાના ભાવો ઊંચલા અસાધારણ ઊંચાઈએ ગળ્યા છે. છતાં એડિસનની આશાની વૈજ્ઞાનિક ભૂમિકા પણ વધુ સ્પષ્ટ થઈ છે. રધરફોર્ડ, કુર્ચી-એલેક્સો તથા અન્ય વિજ્ઞાણી રસાયણ-ભૌતિકશાસ્ત્રીઓએ તથા “એટમિક બોમ્બ” બનાવનારાઓએ પણ વૈજ્ઞાનિક સમર્થન આ વર્તારને આપ્યું છે.

જમાનાના શહેરીઓ વરાળની ગાડી કે બોટની વાત માત્ર નિશાળની કે ઇતિહાસની ચોપડીઓથી જ જાણી શકશે.”

વરાળને બદલે વીજળીનો વધુ ઉપયોગ, મુસાફરીના વાહનોમાં તેમ જ કારખાનાંઓમાં આપણે જોવા લાગ્યા છીએ. મુંબાઈની ‘સોકલ’ આગગાડીઓમાં ધીરે ધીરે વરાળની જગ્યાએ વીજળી સ્થપાવા લાગી છે. પણ લાંબી મુસાફરીમાં જે ડબ્બાવાળી “મેલ-ટ્રેનો” મુંબાઈથી દેગના જુદા જુદા ખૂણામાં પહોંચી જાય છે તે સર્વમાં આપણે હજી વરાળ વગર ચલાવી શકીએ એમ દેખાતું નથી. એટલી વીજળી પણ ક્યાં છે? તેમ જ વધતાં જતાં કારખાનાંઓને ય જોઈએ તેટલું વીજળીક બળ ક્યાં મળે છે?

આ બધી શોધો તથા સુધારાઓ પશ્ચિમમાં ઉત્પન્ન થતાં હોવાથી હિન્દમાં તો તેઓ મોડાં જ આવશે. આપણે ત્યાં હજી એવા ય નીકળશે કે તેઓ વરાળની આગગાડીમાં ય પડેલી જ વાર બેઠા હોય કે હજી ય કદી બેઠા ન હોય. છતાં મોટે વડે વિજ્ઞાનની શોધોનાં વ્યવહારિક ફળો અહીં પણ આવવાનાં, ને ભવિષ્ય પ્રસરવાનાં, એ નિર્વિવાદ છે.

હવાઈ વિમાન વિષે એટિમન માને છે કે તેઓ એટલાં સુખરી જશે કે કલાકે સો માઈલની ઝડપ તેઓ ખુશીથી મેળવશે. યુરોપીય વિમલમાં સ્પષ્ટ થયું છે કે આ “હવાઈ વહાણો”ની ઉપર માનવી કાબૂ મેળવતો થયો છે. સુવેદ થયા પછી જરૂર વધુ પ્રગતિ થશે.”

૪. ડિ. ૧૯૪૬ આ ૬.૨૫: ને: ૨૫.૧૫૧ ૧૭૦૧ દેશમાં ૧૦ માઈલ  
૧૦ જે વિજ્ઞાન માટે કલેક્શન ૧૯૦-૧૯૦ માઈલની ઝડપે જાય છે.

આ મુસાફરીની ઝડપમાં તથા વાહનોમાં જે સુધારા-વધારા થશે તે કરતાં વ વધારે સુધારા-વધારા નવાયુગમાં લેખેડ તથા પોલાદના ઉપયોગમાં થશે, એમ એડિસન માને છે. અમેરિકાનાં ત્રીસ-ચાલીસ માળનાં ‘હવાઈ’ મકાનોની વાન આપણા કાલ ઉપર આવે છે. મુંબાઈમાં ૭ ૬ આઠ ૬ દશ માળ કોઈ મકાનોના બેઈને મુંબાઈમાં નવો આવનારો અક્રિત થઈ જાય છે. ન્યૂ યૉર્ક વગેરે અમેરિકાનાં શહેરોમાં તે પચીસપચાસ માળનાં વણાં મકાનો હાય છે. તે મકાનોના પાયામાં ખૂબ પોલાદ પડે છે અને મકાનનું આખું આખું પણ પોલાદના પાટડાઓનું જ પહેલું રચાય છે. પછી એમાં “સીમેન્ટ કાંક્રીટ” ભરી દેવાય છે. એટલે મકાન જલ્દી તૈયાર પણ થઈ જાય છે. પોલાદનો ઉલોગ આમ ડીક જમી ગયો છે.

એડિસન કહે છે કે પોલાદ આ જાંચી પદ્ધતિમાંથી બ્રહ્મ થઈ જશે, પણ મકાનોને બદલે ફર્નિચરની બનાવટમાં એ વધારે ને વધારે વપરાશે. નવા યુગનાં બાળકો આ ગગનચુમ્બી મન્દિરોમાં પોલાદનાં ચોકડા નહિ જુએ. “આ જમાનો પોલાદનો ‘સ્ટીલ’નો છે એમ આપણે કહીએ છીએ તે એક બડાઈ જ છે : અણુસમજ છે. પોલાદથી વધારે સારું આપણે દીર્ઘ નથી માટે જ એમ કહીએ છીએ.”

કેટલીય ઉપનીયો થઈ ગઈ છે ને કેટલાય ‘એરો-પ્લેન’ રોજ ભડે છે અને દરોમાં ‘વર્ગી ૨૦૦-૨૫૦ માઈલની ઝડપ સાધારણ છે, બધારે ખાસ બનાવેલ વિમાનો પાંચસોથી વધુ માઈલની ઝડપ મેળવે છે.’

જમાનાના શહેરીઓ વરાળની ગાડી કે બોટની વાત માત્ર નિશાળની કે ઇતિહાસની ચોપડીઓથી જ જાણી શકશે.”

વરાળને બદલે વીજળીના વધુ ઉપયોગ, મુસાફરીના વાહનોમાં તેમ જ કારખાનાંઓમાં આપણે ભેગા લાગ્યા છીએ. મુંબાઈની ‘લોકલ’ આગગાડીઓમાં ધીરે ધીરે વરાળની જગ્યાએ વીજળી સ્થપાવા લાગી છે. પણ લાંબી મુસાફરીમાં જે ડબ્બાવાળી “મેલ-ટ્રેન” મુંબાઈથી દેશના જુદા જુદા ખૂણામાં પહોંચી જાય છે તે સર્વમાં આપણે હજી વરાળ વગર ચલાવી શકીએ એમ દેખાતું નથી. એટલી વીજળી પણ ક્યાં છે? તેમ જ વધતાં જતાં કારખાનાંઓને ય ભેઈએ તેટલું વીજળીક બળ ક્યાં મળે છે?

આ બધી શોધો તથા સુધારાઓ પશ્ચિમમાં ઉત્પન્ન થતાં હોવાથી હિન્દમાં તો તેઓ મોડાં જ આવશે. આપણે ત્યાં હજી એવા ય નીકળશે કે તેઓ વરાળની આગગાડીમાં ય પહેલી જ વાર બેઠા હોય કે હજી ય કદી બેઠા ન હોય. છતાં મોડે વહેલે વિજ્ઞાનની શોધોનાં બ્યાવહારિક ફળો અહીં પણ આવવાનાં, ને સર્વત્ર પ્રસરવાનાં, એ નિર્વિવાદ છે.

હવાઈ વિમાન વિષે એડિસન માને છે કે તેઓ એટલાં સુધરી જશે કે કલાકે સો માઈલની ઝડપ તેઓ ખુશીથી મેળવશે. યુરોપીય વિગ્રહમાં સ્પષ્ટ થયું છે કે આ “હવાઈ વહાણો”ની ઉપર માનવી કાબૂ મેળવતો થયો છે. મુલેહ થયા પછી જરૂર વધુ પ્રગતિ થશે.”

૪. એ, ૧૯૪૯ આ વાતના નો આપણા પંજાબ રણનાં ય સાચી પડી છે. વિમાનો આજે અંદાજે ૧૫૦-૧૮૦ માઈલની ઝડપે જાય છે,



આ મુસાફરીની ઝડપમાં તથા વાહનોમાં જે સુધારા-વધારા થશે તે કરતાં વ વધારે સુધારા-વધારા નવાયુગમાં લોખંડ તથા પોલાદના ઉપયોગમાં થશે, એમ એડિસન માને છે. અમેરિકાનાં ત્રીસ-ચાલીસ માળનાં ‘હવાઈ’ મકાનોની વાત આપણા કાન ઉપર આવે છે. ખુલાઈમાં છ કે આઠ કે દશ માળ કોઈ મકાનોના ભેઈને મુંબઈમાં નવો આવનારો ચક્રિત થઈ જાય છે. ન્યૂ યૉર્ક વગેરે અમેરિકાનાં શહેરોમાં તો પચીસપચાસ માળનાં ઘણાં મકાનો હોય છે. તે મકાનોના પાયામાં ખૂબ પોલાદ પડે છે અને મકાનનું આખું ઘોખું પણ પોલાદના પાટડાઓનું જ પહેલું રચાય છે. પછી એમાં “સીમેન્ટ કોક્રીટ” ભરી દેવાય છે. એટલે મકાન જલ્દી તૈયાર પણ થઈ જાય છે. પોલાદનો ઉલોચ આમ ઠીક જમી ગયો છે.

એડિસન કહે છે કે પોલાદ આ દિગ્વી પદ્ધતિમાંથી ભ્રષ્ટ થઈ જશે, પણ મકાનોને બદલે ફર્નિચરની બનાવટમાં એ વધારે ને વધારે વપરાશે. નવા યુગનાં બાળકો આ ગગનચુમ્બી મન્દિરોમાં પોલાદનાં ચોકાં નહિ જુએ. “આ જમાનો પોલાદનો ‘સ્ટીલ’નો છે એમ આપણે કહીએ છીએ તે એક બડાઈ જ છે: અણુસમજ છે. પોલાદથી વધારે સાદું આપણે દીઠું નથી માટે જ એમ કહીએ છીએ.”

કેટલીય કપનીઓ થઈ ગઈ છે ને કેટલાંય ‘એરો-પ્લેન’ ફાળ લોડ છે. અન્ય દેશોમાં ‘વર્ણ ૨૦૦-૨૫૦ માઈલની ઝડપ સાધારણ છે, બધારે ખાસ બનાવેલ વિમાનો પાંચસોથી વધુ માઈલની ઝડપ પ્રેરે છે.

ખરી વાત એ છે કે મકાનો વધારે ને વધારે ઊંચાં  
 તો થતાં જ જશે પણ પોલાદ તેને માટે બહુ મોંઘું પડશે.  
 એને આમ વાપરવા માંડ્યું એ જ આપણી ભૂલ થઈ. આ  
 ભૂલને વાસ્તે કદાચ પહેલા જવાબદાર પ્રાચીન મિસરવાસીઓ  
 (ઈજિપ્તવાસીઓ) હશે. પહેલાં એ લોકો સૂર્યના તાપથી  
 પકવેલી ઇટાથી મકાનો બાંધતા હતા. એ તાપ આપણને  
 હવે બહુ ધીમે લાગ્યો એટલે આપણે મોટી મોટી ભટ્ટીઓ  
 બાંધી અને ધીરે ધીરે “રી-ઇન્ફોર્સ્ડ કોંક્રીટ” (reinforced  
 Concrete) શરૂ થઈ; પોલાદના કરતાં તે વધારે સોંધી ને  
 સારી છે. જેઓ હજી ઇટ, પથરા અને પોલાદને વળગી રહ્યા  
 છે તેઓ આ જમાનાની પછવાડે રહી ગયા છે. જેઓ  
 લાકડાનાં ચોકાંઓ ધાલે છે (જેમ ગુજરાતમાં હજુ ય થાય  
 છે) તેઓ તો પાગલ કરતાં પણ વધારે ખરાબ છે. એકલા  
 ચુનાઈટ સ્ટેટ્સમાં જ આવાં ઘરોમાં આગ લાગવાથી દર  
 વર્ષે દોઢ અબજ રૂપિયાનો ધૂમાડો થઈ જાય છે. દેશનો  
 ફટલો પૈસો, ફટલી મહેનતમજૂરી અને ફટલો સામાન  
 આમ નફામાં વેડફાઈ જાય છે! આ બધું નુકશાન અટકાવી શકાય  
 એવું જ એ વાત હજુ સમજાઈ જ નથી. ઇટ તથા પોલાદના  
 કરતાં ‘કોંક્રીટ’ સસ્તી છે એટલું જ નહિ પણ તેને આગ  
 ઠંડું કરી શકતી નથી: તે ‘ફાયરપ્રૂફ’ છે. એનાં મકાનોમાં  
 આગ લાગતી નથી, ને એનાં મકાનો લગભગ હમેશા લગી  
 ઊભાં રહી શકે. આખરે, દરેક મકાન, સુંદરમાં સુંદર રહેવાના  
 ગૃહથી માંડીને તે આકાશની સાથે વાતો કરનાર હવેલીઓ  
 લગી, કોંક્રીટનાં જ બનશે.

કાંઈ ખૂણે-કે કાંઠીટથી કાંઈ ખપાસ-સાઠ માળની હવેલી બંધાશે ? એડિસન કહે છે “હા. ચોદ ચોદ માળની તો યુકલિન વગેરે શહેરોમાં બંધાઈ પછુ ચૂકી છે. હજુ લગી નથી તેજીને આગ લાગી, કે નથી તે ધરતીકપથી પડી ગઈ.”

પોલાદ મકાનોની બાંધણીમાંથી આણું થશે પણ ફર્નિચરમાં વધારે વપરાતું જશે. લાકડું ધીમે ધીમે પોસાય નહિ એવું મોંઘું થશે. જેટલી એની ખપત છે (ને આ ખપત વધતી જાય છે) તેટલું જલ્દી તે ઊગીને તૈયાર થતું નથી. ‘સ્ટીલ’નું ફર્નિચર બનાવનારી પેઢીઓ તથા કારખાનાંઓ હવે સ્થપાયાં છે. ખુરશી, ટેબલ, મેજ, કબાટ વગેરેને માટે પોલાદનાં બડાં પતરાં કાપી કાઢવામાં આવે છે અને એમને વાળી ટીપી બરોબર માપ તથા ઘાટનો સામાન તૈયાર કરાય છે. લાઈબ્રેરિ-આમાં તો આ ફર્નિચર બહુ કામમાં આવશે, કાચુ કે એથી ચોપડીઆનું ઉધાઈથી તેમ જ આગથી બહુ સારું રક્ષણ થશે. “પછી તો બહુ ફર્નિચર પોલાદનું જ બનશે” એડિસન કહે છે. “કાંઈ પણ ચીજને માટે લાકડાની જે ક્રીંમત થાય તેના પાંચમા ભાગની ક્રીંમતમાં તે જ ચીજ પોલાદની બની શકશે. આ ફર્નિચર સસ્તું તેમ જ વધારે ટકાઉ થશે. વજનમાં વધારે હલકું પણ થશે. કારણ કે તે પોલું હશે. ત્હોને લીધે વળી પોલાદમાં ય બચાવ થશે. લાકડાનો નાશ કરનાર છવડાં એને કશું નહિ કરી શકે, એટલું જ નહિ પણ તેને ‘પોલિશ’ કરીને ઘણા સુંદર દેખાવનું કરી શકાશે. વળી ‘ઓક’, ‘મેડુગેની’, ‘ચેરી’, ‘વૉલ્કનટ’ કે બીજા કાંઈ લાકડાના જેવા નકલી રંગો પણ એની ઉપર સરસ રીતે ચઢાવી શકાશે.”

આ ઉપરાંત એક બીજા મહત્વના કામને માટે પોલાદ વધારે પસંદ થશે. ચોપડીઓનાં પૃથ્ઠાં પોલાદનાં બનશે અને ચોપડીઓનાં પાનાં કાગળને બદલે નિકલના પતરાનાં બનશે. અલબત્ત, કાગળનાં પાનાંને બદલે ધાતુનાં પાનાં થાય અને તે વધારે સારાં થાય એ બધું માનતાં આજના આદમીની કલ્પના-શક્તિને જરા શ્રમ પડશે. નિકલનાં પાનાં ને પોલાદનાં પૃથ્ઠાં-એ ચોપડીઓ અન્યથા બનતી તો થશે જ. પણ, આ બધાં કાંઈ ટાઢા પહોરનાં ગરખાં નથી.

એડિસન કહે છે કે “નિકલની ઉપર છાપી પણ શકાશે; કાગળની પેઠે નિકલનું પતરું શાહી પણ ચૂસી શકશે. એક તમ્બુના વીસ હજારમા ભાગ જેટલું પાતળું પતરું નિકલ ધાતુનું આજે પણ બનાવી શકાય. ચોપડીના કાગળના કરતાં તે વધારે ટકાઉ અને મજબૂત બનશે, વધારે સસ્તું પડશે અને વધારે સ્ક્રેલાઈથી વાળી શકાય એવું થશે. આવા પાનાનું એક પુસ્તક માત્ર બે તમ્બુ બહુ હોય તો તેમાં નિકલનાં ચાળીસ હજાર પાનાંઓ સમાયાં હશે, અને એનું વજન માત્ર એક રતલ થશે. (અને ચાળીસ હજાર પાનાંનાં પુસ્તકો જગતમાં ય કાંઈ બહુ છે?) છતાં આવાં પતરાં એક રતલના પોણાચાર રૂપિયાને હિસાબે હું આજે બનાવી આપું.”

કાગળ આટલો બધો વપરાય છે પણ કાગળની સામેની ફરિયાદો ય કાઠીખંધ છે. લાઈબ્રેરિવાળાઓ રોજ રોજ ખૂબો મારે છે કે સોબી કાગળ બનાવનારાઓ હવે એવા કાગળ બનાવતા થયા છે, કે તેઓ નવાનવા હોય ત્યારે ફક્કડ દેખાય,

પણ પછી થોડી જ મુદતમાં તે પીળા કે કાળા પડી જાય છે, બરડ થઈ જાય છે અને તો વર્ષની અંદર તો એની બધી ચોપડીઓનો ભૂકો થઈ જાય છે. પણ નિકલની ચોપડીઓની સામે કોઈ આવી ફરિયાદ કરશે જ નહિ. આથી વિદ્યા તથા જ્ઞાન હાલના કરતાં તે વખતે વળી વધારે સુલભ થશે અને આખી માનવજાતિને આમ એક કરતાં વધારે લાભો થશે.

કારણ કે હાલના કાગળની ૨૦૦ પાનાંની ૨૦૦ ચોપડીઓમાં જેટલું લખાણ આવી શકે તેટલું હવે નિકલની એક જ ચોપડીમાં સમાઈ શકશે. પોલાદના પૃષ્ઠાવાળી આવી એક જ ચોપડીમાં માનો કે આખી લાઈબ્રેરિ સમાઈ શકે, અને આવા એક પુસ્તકની કીંમત બહુ બહુ તો પાંચ રૂપિયા પડે. ઇતિહાસ, વિજ્ઞાન, કાવ્ય, કથા, ક્રાંતિ, 'એન્સાઈક્લોપીડિયા' વગેરેની પુસ્તકમાળાથી આપણું કબજો, અને એવાં કબજોથી આપણું ઘર, ભરાઈ જાય છે. પણ તે બધું એક રતલ ભારના એક જ પુસ્તકમાં આવી જશે. તેનો નાશ પણ બહુ જલ્દી થવાનો નહિ. વળી જાત જાતનાં ચામડાંઓના રંગથી પોલાદનું પૃષ્ઠ સુશોભિત કરી શકાશે.

આવાં પાતળાં પતરાં વગર મુશ્કેલીએ બનાવી શકાય છે. આટલું પાતળું, સાત ફૂટ પહોળું અને એક માર્શલ લાંબું એવું નિકલનું પતરું વીજળીની મદદથી અર્ધી મિનીટમાં એડિસન પોતે બનાવી આપે છે! અર્ધી મિનીટ વીજળીનો પ્રવાહ ચાલે તેટલામાં એક તમ્બુના વીસ હજારમા લાગ જેટલું પાતળું, અને બોઈએ તેટલું લાંબું પહોળું, પતરું બનાવી

શકાય છે. ‘એના યંત્રનો નિયમ ચોક્કસ છે ને એનું કામ આપાદ છે.’

એડિસન માને છે કે “આપણું યંત્રો વધારે ને વધારે સારાં થતાં જશે. આખરે જેવું ચમત્કારિક આપણું મગજ છે, તેવાં ચમત્કારિક આપણાં યંત્રો પણ બનશે. કાપડ, બટન, દોરા, ઝીણા કામળ અને ‘પેઈન્ટ-બોર્ડ’, એ સૌ એક પાસથી યંત્રોમાં દાખલ થાય અને બીજી પાસથી તમને તમારો ‘સૂટ’ સીવાયલો, તૈયાર થયેલો તથા બાકસમાં ‘પેક’ કરેલો મળી આવે. ઊપવાના સંચાઓમાંથી પણ બાંધીને તૈયાર થયેલી પૂઠાંવાળી ચોપડીઓ જ બહાર નીકળશે. એક પાસથી પોલાદની લગડીઓ મૂકાય ને યંત્રમાળને બીજી પાસથી પૂરેપૂરા ‘ફિનિશ-વાળું’ પોલાદનું ફર્નિચર બહાર આવે. સંક્ષેપમાં, જુંદા જુંદા ટુકડાઓ અથવા ભાગો જુંદા જુંદા સંચાથી તૈયાર કરીને મજૂરો પોતાને હાથે તેઓને જોડે અથવા લેગા ગોઠવે, તેને બદલે, જુંદા ટુકડાઓ બનાવવાનું તેમ જ તેઓને સાંધવાનું—જોડી દેવાનું (‘assemble’ કરવાનું) એમ એ બન્ને કામો હવે યંત્રો જ કરશે.”

“શોધકશક્તિની તો હજી બાહ્યાવસ્થા છે,” એડિસન કહે છે. બાળકો દોડતા પડેલાં ચાલતાં શીખે, ચાલતા પડેલાં

૫. એ, ૧૮૪૯ આનું હવે દેટલાંક કારખાનાંઓમાં કપારનું થવા માંડ્યું છે. ફાર્મની બાજીની ‘મોટરકાર’ એ એનું પહેલું પ્રખ્યાત ઉદા-હરણ છે એ ઉપરાંત ‘ગ્રેડેડ ન્હીટ’ તથા એવી બીજી મશીન બનાવી ચીને પણ આવી રીતે બને છે—હાથ લગાડ્યા વિના—“untouched by hand,” પહેલેથી હસ્તે લગી યંત્રોવડે જ.

રીખતાં તથા ઊભા રહેતાં શીખે, તેમ શોધ કરનારાઓને પણ શરૂઆતમાં એવા સંચા શોધી કાઢવા પડ્યા કે તેઓ ધૂટા ધૂટા દુકડાઓ કે વિલાગો બનાવી શકે : પણ તે દુકડાઓને ભેગા કરવાનું કામ તો માણસને પોતાને કરવું પડતું. આમાં આપણે એક સારી ક્તેહ મેળવી છે, પણ હવે ખીનું પગલું ભરવાનો સમય આવી પહોંચ્યો છે. શોધકોના મગજની શક્તિ (brain-power) કટલી ખીલી છે એ જ સવાલ છે. એની ઉપર જ શોધોની સફળતાને ખરો આધાર રહે છે. આ મગજશક્તિ હવે દિવસે દિવસે વિકાસ પામતી જાય છે. “જેકર્ડની સાળ (Jacquard Loom) માં કેવો વિસ્મયકારક નિયમ તથા ગોઠવણ છે ! કાણુંવાળાં કાર્ડની મદદથી પીસત્રીસ કાટલાંઓની ક્રિયાની ઉપર અકુશ રાખવામાં આવે છે. એક રીતે તેઓને ગોઠવીએ કે ઈશ્વરનું સ્તોત્ર રેશમમાં વણાઈ જાય, બીજી રીતે ગોઠવીએ તો રૂસ્વેલ્ટની તસ્વીર વણાતી નીકળે !”

એડિસનની માન્યતા પ્રમાણે આવા કાર્ડ નિયમો ઉપરથી ખીન એવાં મંત્રો બનાવી શકાશે કે એમાં એક પાસ કાપડ વગેરે પદાર્થો ચઢાવવામાં આવે તો બીજી પાસ, ખીજે છેડે, સીવાયલાં કપડાં, ઘડી વળાણ, ‘પેક’ શબ્દ, દેશાવર જવા માટે તદ્દન સજ્જ હોય એવા રૂપમાં બહાર આવે. આખો દિવસ બેઠું બેઠું દરજ્જો ટાંકા માર માર કરે અને સંચા ચલાવ ચલાવ કરે “એ દિવસો તો હવે જ્યા.” “જે કામ સંચાવડે વધારે સારું થાય તે કામ માણસે હાથવડે શા માટે

કરવું જોઈ એ. આખરે તો દરેક કામમાં સંચાના કરતાં હાથની-માણસની મજૂરી ધીમી તથા મોંઘીજ માલૂમ પડી છે. યાંત્રિક શક્તિ એટલા મારે સરવાળે સસ્તી પડે છે કે એનાથી પુષ્કળ સંખ્યામાં અને એકદમ ચીજો બનાવી શકાય છે. એવા દિવસો આવશેજ જ્યારે સંચાનાં કપડાં એટલાં સોંઘાં થઈ જશે કે ગમે તેવો માણસ પણ દર વર્ષે ચાર-પાંચ નવાં કપડાં પહેરી શકે. પુરુષોનાં ખમીસો તો એક જ તકાફે તૈયાર થઈ જાય. તેમ સ્ત્રીઓના કોટ, ‘બ્લાઉઝ’ ‘સ્કર્ટ’—અરે, માથાની ટોપી સિવાયની દરેક ચીજ, આ પ્રમાણે બનવા લાગશે.”

ખેતીમાં એવા ફેરફારો થશે કે હાલની રીતિઓમાં તદ્દન ઉથલપાથલ થઈ જશે. ખેડૂતો સ્વાભાવિક રીતે, સૌથી વધારે, જૂની રીતને વળગી રહેનારા હોય છે. એમને ખૂબ ઢંઢોળવા પડશે. કોઈ કોઈ પણ નવું કે હાંસિયારીભરેલું બતાવે તો તેનાથી ખેડૂત બહુ ગભરાય છે તથા આઘો નહાસે છે. તેથી ખેડૂતના હાંસિયાર અને ઊંચી અભિલાષાવાળા દીકરાઓ ખેતી છોડી શહેરોમાં નોકરી કરવા જાય છે. પણ ખેતીમાં મગજની જેટલી જરૂર છે તે કરતાં વધારે બીજે ક્યાંઈ લાગ્યે હોઈ શકે.

હાલના ખેડૂતનો તથા એની આ રીતભાવનો ભવિષ્યમાં તદ્દન ભોપ થઈ જશે એમ એડિસન ધારે છે. એને ઠંકાણે કાપેલ વેપારી આવશે : તે જમીનનું રસાયન બાણુતો હશે, ભૌતિક તથા વનસ્પતિશાસ્ત્ર સમજતો હશે અને અર્થશાસ્ત્ર



પણ ભણ્યો હશે. ખેતીનાં ઓખરોમાં પણ એમ બહુ મુધારા થશે. પોતાની “સ્ટોરેજ-બેટરિ” આમાં બહુ મદદ કરશે એમ એડિસન આશા રાખે છે. જમીનની ફળદ્રુપતા શાથી ઘટે છે અને શાથી વધે છે એ આપણે વધારે સમજતા થયા છીએ. ખેતીનું વિજ્ઞાન આમ ખીલશે અને ખેતી વધુ ઉર્ચી સ્થિતિએ આવશે.

એક સાચા અમેરિકન તરીકે એડિસન લડાઈને ધિક્કારે છે. પણ એ કહે છે કે દુનિયામાંથી લડાઈ ને વિગ્રહ નાબૂદ ન જ થતાં હોય અને વિગ્રહની જરૂર પડતી જ હોય તો વિગ્રહને એવા ભયંકર બનાવવા કે એના ભય તથા ત્રાસથી જ લડાઈમાં ઊતરતાં સૌ ડરે.<sup>૧</sup>

અસારસુધીમાં એડિસને ચાટલી બધી શોધો કરી ■ પણ તેમાંથી એક પણ નાશકારક-પ્રાણહારક નથી. ધારે તો એવી શોધો એ બહુ જ કરી શકે, પણ એ તરફ એનું હૃદય વળતું જ નથી, અને હૃદયને એ તરફ વળવા દેવું એ એડિસનને ગમતું નથી. “સ્ટોરેજ-બેટરિ”ની વાત ઉપર લખાઈ છે : વીજળી ઉત્પન્ન કરવાનું આ નવું યંત્ર એડિસને બનાવ્યું છે. એ યંત્રથી જગતની નૌકાસેનાઓ તથા નૌકાસુદોની ઉપર ઘણી અસર પહોંચશે એમ માનવામાં આવે છે. પાણીની “તળે” સમુદ્રની સપાટીની નીચે, ચાલતી ‘સબમેરીન’ ગઈ લડાઈમાં બહુ ઉપયોગમાં આવી છે. આ ‘સબમેરીન બોટ’ની

૧. એ, ૧૯૪૬. “એટમ-બોમ્બ” વિષે આજે એડિસન શું કહેવ ?

મોટામાં મોટી ખાખી એની ( વીજળી બનાવવાની ) ‘બેટરિ’માં હતી. એમાં આજ લગી જે ‘બેટરિ’ વપરાતી હતી તેનાથી એ બોટમાં વીજળી ભરતાં બેથી સાત દિવસો લાગતા, અને તેથી ય આજા વખતમાં તે વીજળી ખલાસ થઈ જતી. વળી કોઈવાર પાણીની ઉપર કે પાણીની અંદર ‘સબમેરીન’ વાંકી-ચૂંકી થઈ જતી તો ‘બેટરિ’ની દવાઓ ટોળાઈ જતી; તેથી બોટમાંનાં માણસો મરી જતાં તથા ‘બેટરિ’ને ફરીથી ભરવી પડતી.

એડિસનની ‘સ્ટોરેજ-બેટરિ’ એવી છે કે તેથી બોટમાં એક કલાકમાં જ વીજળી ભરી દેવાય, અને એને ખાલી થતાં પણ એક કલાક ભેઈએ. વળી બોટ તદ્દન ઊંધી વળી જાય તોપણ બોટમાંનાં માણસોને કાંઈ ઈજા થતી નથી. યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સની સરકાર પ્રયોગો કરે છે તે બે સફળ થશે તો “સબમેરીન બોટ”જ એક એવું ભયંકર શસ્ત્ર થશે કે પછી મોટી મોટી લડાઈની મનવારો તથા ‘કેડનોટ’ કાંઈ બાંધશે જ નહિ.

x

x

x

આવી દુનિયા આ અમેરિકન શોધકની સૂક્ષ્મ દષ્ટિ શુભ્ય છે. એમાં ગરીબાઈ તે ક્યાંથી હોય ? ‘આજથી સો વર્ષ પછી દુનિયામાંથી ગરીબાઈ નાબૂદ થશે’ એમ એડિસનનો ખ્યાલ છે. “દરેક ચીજ સસ્તી અને સસ્તી બનતી જાય છે અને એના સસ્તાપણની કાંઈ હદ નથી. સોંઘી બનાવટની ચીજોથી જગતનાં બજારો ઉભરાશે; પણ સોંઘી, હોં; હલકી કંગાળ નકલાદી નહિ.”

જગતમાં અન્ન વસ્ત્ર આશ્રય તથા આરામ પુષ્કળ મળશે. હવે નથી રહેવાનાં બૂખે મરતાં બાળકો, કે નથી રહેવાની મજૂરીથી દબાઈ ગયેલી માતાઓ, કે નથી રહેવાના દરિદ્રતાથી ત્રાસેલા પિતાઓ. જાતજાતના રોગોના ઘર જ ઘઈ પડેલાં, ઉદાસીથી ભરેલાં, કંગાળ, સાંકડાં, અમારાવાળાં મૂંપડાં તથા ચાલીઓ પણ જતાં જ રહેવાનાં. કારણ કે નવી દુનિયામાં વિકાસની મદદથી, અન્ન વસ્ત્ર આશ્રય તથા જીવનની, જરૂરની તેમજ મીઠી, સૌ ચીજોની રેલમહેલ થવાની છે. આ તમને અસંભવિત લાગે છે? સાંભળો, સાંભળો, એડિસનના જ શબ્દો:

“ગરીબાઈ હમેશાં દુનિયામાં રહે જ એવી આશા આપણે શા માટે રાખીએ છીએ? ગરીબાઈ તો એ દુનિયાને માટે હતી કે જે દુનિયા પોતાના હાથનો જ ઉપયોગ કરી જાણતી. હવે જ્યારથી કાળા માથાનો માનવી પોતાના માથાનો—પોતાના મગજનો ઉપયોગ કરતાં શીખ્યો છે સારથી ગરીબાઈ ઘટવા લાગી છે. ગઈ સદીમાં જ આપણે કેટલું બધું ઉત્પન્ન કર્યું છે! કેટલું બધું સિદ્ધ કર્યું છે! આપણા મગજનો ઉપયોગ કરતાં આપણે હજુ તો હમણાં જ શીખ્યા છીએ. આપણે જે બધું જાણવાનું છે તેની આગળ આપણે આજે જે જાણીએ છીએ તે તો એક અણુમાત્ર છે. કુદરતનાં બળોને આપણા હાથમાં લેતાં આપણે હજુ તો શીખવા જ માંડ્યું છે. જેમ જેમ વધારે શીખીશું તેમ તેમ આપણી દુનિયા—અરે, આખી દુનિયા, બદલાતી જશે. સૌથી વધુ ચમત્કારવાળા ફેરફારો તો વિ.—૩

હજી બાપી છે: હજી હવે આવવાના છે. તે એવા છે કે આજનો માનવી બહુ બહુ તો એનાં સ્વપ્નમાત્ર બેઈ શકે.”<sup>૭</sup>

એડિસને દોરેલ આ ચિત્ર પ્રમાણે જ લલિત્ય રચાશે એવો દાવો કોઈ કરી શકે નહિ. આમાંની હકીકતો બનવા માંડે તો તે જુદી રીતે બને એવું પણ થાય. છતાં અકબંધે કવી જાતના ફેરફારોની આપણે આશા રાખીએ એનો કાંઈક ખ્યાલ તો ઉપરની વાતો ઉપરથી આવશે જ. એડિસન જેવા સિદ્ધ શોધકની કલ્પનાશક્તિ, એડિસનની વૈજ્ઞાનિક તેમ જ વ્યવહાર કલ્પનાશક્તિ, આપણને આ ખ્યાલ બહુ સારી રીતે આપી શકે છે.

“વીસમી સદી.” સપ્ટેમ્બર ૧૯૧૬, ૪૪૧.

૭. મે, ૧૯૪૬. આજે આ વાચતા એમ લાગે છે કે આ ‘શોધવારીના જમાના’નું તો એ સ્વપ્ન જ હતું! આજે તો તે સરી જ ગયું છે અને અને તેથી વિપરીત જ કાળ, હિન્દમાં તેમ જ એશિયા-યુરોપના કેરોમાં, સૌ અગ્રજવે છે. તેવે સમયે એડિસનની કલ્પનાશક્તિનાને હરો મોડવા કરતાં, તેને આપણે લલિત્યના મુખની આસાનો એક સંદેશ જ ગણીએ, આજે એડિસન આપણી વચ્ચે હોત તો એ પોતાના જ આ ચિત્રને મળ્યાં ગણી નકામું ગણત! કે કદાચિત્ એમ જ કહેત કે “મહાબાળના કાંઠા પાછા ફરવાયા છે, પણ તેથી માત્ર વિચરણ જ થશે. મારું ચિત્ર અવાસ્તવિક કે માત્ર કલ્પનાજનિત નથી. તે સાચું થવામાં માત્ર વધુ વિચરણ થશે. પચાસ વર્ષ—તેમાંથી પચીસ પણ થાય કે સો પણ થાય—માનવીને શોધકું પડશે. દરમ્યાન આપણે ‘વધુ’ શીખતું પડશે. દરમ્યાન ધન્યુએને ‘વધુ’ પેટું પડશે ..... પણ એવું જાનવી મારા વિચરે સાચું જ કરી બતાવશે.”



## ડૉક્ટર સર જગદીશ ચન્દ્ર બોસ

૧. જગદીશ ચન્દ્ર બોસ અને રવીન્દ્ર નાથ ટાગોર

બ્રિટિશ સરકારના ખેતાબો વહેંચનારાઓએ આ વખતે એક ખરો હીરો પસંદ કર્યો છે અને શહેનશાહે નાઈટહુડનું લિટુ પદ ડૉક્ટર જગદીશ ચન્દ્ર બોસને એતાયત કર્યું છે. ફરીથી આ એક એવો સંયોગ ઉપસ્થિત થયો છે કે આ હીરો પણ ખંગ્લેશમાં પાક્યો છે અને તેના જાનવલ્લ્યમાન તેજથી ખંગાળ અને આખું હિન્દ ઝળહળી ઊઠ્યાં છે. “ગીતાંજલિ”ના પ્રણેતા “રવિબાણુ” અથવા રવીન્દ્ર નાથ ઠાકુરને નાઈટહુડ મળ્યું તે પ્રસંગે આપણે આવી જ ભિંમિએ અનુભવી હતી. રવિબાણુએ તો નાઈટ થયા પહેલાં, નાઈટહુડનાથી ઘણું જ મોટું માન-નાણેલ પારિતોષિક-મેળવીને સાહિત્યની સમસ્ત દુનિયામાં “ગીતાંજલિ”ના વિજયધ્વનિ પ્રસાર્યો હતો. ડૉ. બોસે, નાઈટહુડ મેળવતા પહેલાં, યુરોપ-અમેરિકામાં પ્રવાસ કરી ત્યાંના વિદ્વાનોને પોતાનાં વ્યાખ્યાનોથી તેમ જ પોતે કરેલ શોધોથી અકિત કર્યા હતા. વિશેષમાં એક સત્ય એ પણ કહેવું પડશે કે નાઈટહુડ તથા નાણેલ પારિતોષિકની પૂરી કદર

કરીએ પછી ય તેઓ રવિજ્ઞાણની કૃતિ આગળ તો હલકાં જ દેખાય છે : બહુ બહુ તો તે ઉચ્ચ સંમાનચિહ્ન છે, વિમલ કીર્તિસ્તમ્ભ છે, પણ રવિજ્ઞાણના કાવ્યની, વિચારની, સૌન્દર્ય કલાની, ભક્તિની, એમની સમસ્તકૃતિની મહત્તા તો અનેરી જ છે, અને સન્માનના કે કીર્તિના આશ્રયથી નિરપેક્ષ રહી તે જગતના લોકોએ કવિઓની અને સન્તોની અમરતામાં મળી જાય છે. તેવી જ રીતે અધિગતપરમાર્થ જેવા મહાતુલાવ આત્માઓનાં જીવનકાર્યો આવાં સંમાનેથી ભરે વિશેષ પૂજ્ય દેખાય, પણ તે તો સ્વયમેવ શ્રેષ્ઠતા તથા અમરતા પ્રાપ્ત કરે છે : આપનારની ઉદાર ગુણુત્તતા પ્રકટ કરવા તેમ જ પ્રાકૃતજનોના ભક્તિભાવ આકર્ષવા પૂરતાં જ આ સંમાનો આવશ્યક છે. આતું ડો. બોસના સંજ્ઞામાં પણ કદી શકાય.

૨. બોસની શોધો : એક વૈજ્ઞાનિક પરાક્રમ

ડો. બોસની સારે એવી મોટી કૃતિ શી છે અને એમાં એવી અપૂર્વતા કે અનન્યતા શી આવે છે ?

ડો. બોસ એક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી છે. અશોક કે અકબર જેવા રાજકર્તા, હુનિયાલ કે નેપોલિયન જેવા યુદ્ધવીર વગેરેનાં પરાક્રમેની પેઠે, હુનિયાના બાલ્યજીવનને પગમાં સંપુન્ધ કરે એવાં એક વૈજ્ઞાનિકનાં પરાક્રમે સાધારણ રીતે હોતાં નથી. તેમ એક કવિની, એક ચિત્રકારની, એક સંગીત કરનારની પરાક્રમકૃતિના કરતાં પણ એક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીની કૃતિ વળી જુદા જ પ્રકારની હોય છે. જ્યાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓનાં ય જાતજાતનાં પરાક્રમે વિશ્વકીર્તિ થયાં છે. કાર્લ. ન્યૂટનની

તથા આઈન્સ્ટાઈનની પેઠે ગુરુત્વાકર્ષણના તથા સાપેક્ષતાવાદના જેવા મૌલિક સિદ્ધાન્ત શોધી કાઢે છે જેના ઉપયોગથી સદીઓ લગી અનેક સામ્રાજી ઉપર પ્રકાશ પડે છે તથા તેમાંથી બીજા અનેક નવી શોધો ને નવાં શાસ્ત્રો થાય છે; તો કોઈ ગેલિલિયોની પેઠે દૂરદર્શકયંત્ર તથા સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર જેવાં અપૂર્વ સાધનો માનવઅંકે મૂકીને દૂરના તથા સૂક્ષ્મ અવલોકનના પાયા ચણે છે ને વળી નવી વિજ્ઞાનધારાઓને જન્મ આપે છે; કોઈ વરાણચત્ર, તાર, મોટર, વિમાન જેવાં સાધનો રચીને આખા વિશ્વમાં સગવડ, સુખ, વ્યવહાર તથા પ્રકાશનો અચિન્ત્ય નવો યુગ સરજી મૂકે છે; તો કોઈ એડિસનની પેઠે બીજાનીતા દીવા, ફોનોગ્રાફ, સિનેમા, વગેરે બતાવીને માનવ જીવનમાં અણુધાર્યા સુખપ્રવાહની તેમજ જ્ઞાનપ્રવાહની રેલ રેલાવે છે; કોઈ ડાવિનની પેઠે, દીર્ઘ જીવનભરનાં અવલોકનો, સખત અભ્યાસ તથા નિર્દય પૃથક્કરણને બળે, ઉત્કાન્તિવાદ જેવા તદ્દત નવીન વાદને જન્મ આપીને આપણા ભૂત તથા વર્તમાનની ઉપરથી અન્ધકારનાં ઘેરાં પડ ઉખેડી નાખે છે; કોઈ મેકમ કુપૂરીની પેઠે રેડિયમ જેવી તદ્દત નવી જાતની અને ખલુ રહસ્યભરી ધાતુ ખોળીને વિજ્ઞાનમાં તેમજ સંસારમાં કાંઈ કાંઈ નવા નવા સંભવો ઊભા કરે છે; ભારે બીજાઓ, પેશ્વર ને લિસ્ટરની પેઠે લાખખો દર્દીઓનાં દર્દ તેમજ કષ્ટનો સંહાર કરનાર ઔષધ કે ઉપચાર મેળવીને આખી દુનિયાની આશિષો મેળવે છે. આ ઉપરાંત બીજાં અનેક જાતનાં વિજ્ઞાનનાં પરાક્રમો આપણે જાણીએ છીએ; તેઓ જુદી જુદી જાતનાં તથા ધીરે ધીરે વિમલ કીર્તિ તથા

સફળતા પ્રાપ્ત કરનારાં હોય છે. આવી લોકોપકારક શોધ કરી, ચિરંજીવ કીર્તિ પ્રાપ્ત કરનારાઓની નામાવલિ વધતી જાય છે. તેઓમાં હો. બોસને મૂકી શકાય ?

આ પ્રશ્નનો ઉત્તર છેવટે તો ભવિષ્ય જ આપશે. પણ તે મેળવવાના કાંઈક પ્રયાસમાં સામાન્ય વાચકોથી ગ્રહણ થઈ શકે એવા રૂપનો એક પ્રયાસ માત્ર આ લેખ કરે છે. એટલું નિર્વિવાદ છે કે વનસ્પતિના જીવનસંબંધી નવી જ ભાત પાડનાર કામ બોસે પ્રકટ કર્યું છે, બોસનાં અનુમાનો પુરાણ-કાળથી સન્તો-કવિઓ વગેરે ગાયેલ વાતોને પુષ્ટ કરે છે, અને જો કે વિજ્ઞાનીઓને એ વિષે નિશ્ચય કરતાં હજુ વધે વીની જશે, તોપણ બોસની પદ્ધતિ, બોસના સાધનો તથા બોસનાં યંત્રો તદ્દત્ત અનેરી પ્રતિભા પ્રકટાવે છે અને જગતના વનસ્પતિ-શાસ્ત્રીઓએ તે યંત્રો તથા તે પદ્ધતિ સ્વીકારવા યોગ્ય છે.

બોસને અંગ્રેજ સરકારની તરફથી જે સન્માન મળ્યું તે મારા સમજવા મુજબ કોઈ હિન્દી વિજ્ઞાનીને પહેલાં મળ્યું ન હતું : પણ આ સમય જે માનવજીવનના આજ લગીના ઇતિહાસમાંના ભયંકરમાં ભયંકર યુદ્ધથી દૂષિત થયેલ છે, તેવે સમયે યાદ રાખવું જોઈએ કે બોસની કોઈ શોધ યુદ્ધના સંહારક કાર્યમાં મદદ કરે એવી નથી. નવું લડાયક વિમાન કે નવી શેલ, નવો દારૂગોળો કે નવું સંહારક શસ્ત્ર-અથવા બનાવીને એમણે લડનારાના હાથમાં મૂક્યું નથી. એટલું જ નહિ પણ એમના જીવનકાર્યનો આખો જોડ સદીઓથી જામેલ ભેદો-અસહ્યો તોડીને વિશ્વમાં અભેદ-એકતા આદિનું



સ્થાપન કરવાનો જ છે. ન્હાના ન્હાના ચીલાઓથી સંકુબ્ધ થઈ ગયેલા જીવનનું “એક અખંડિત વહેન” એમણે બતાવ્યું છે, લેદોપલેદના આ જમાનામાં તીણા મર્મલેદક સ્વરથી એકબેનો ગળી નાદ સુણાવ્યો છે, મૂંગી મરેલી “પથર જેવી” ભાવવિહીન ગણાઈ આપણી અવગણના વેઠનારી ‘જડ’ સૃષ્ટિને એમણે એકાએક બોલતી-જીવતી-ભાવયુક્ત બનાવી દીધી છે, આપણું તેની સાથેનું પુરાણું સગપણ પ્રકટ કર્યું છે અને વિજ્ઞાનની વધતી જતી, ધૂરી પડી જતી, નવી ખીલતી શાખાઓને અપૂર્વ પ્રતિભાજળથી એમણે એક સિદ્ધાન્તના સ્વરૂપમાં ભેગી બાણી દીધી છે. આ હિન્દી વિજ્ઞાનવીરે કરાનોય બોધ આપ્યો હોય તો તે સસની નિર્દય ઉપાસના કરવાનો છે, જ્ઞાનને માટે મુશ્કેલીઓની સામે એકબે હાથે લડી વિજય મેળવવાનો છે, અને, એ વિજયની ઉન્મત્તતામાં પણ, છેક રજકણથી માંડીને મનુષ્ય લગીના સર્વ અનિલ આવિર્ભાવોમાં જે ખરું સમાનત્વ-જે એક્ય હાઈ રહ્યું છે તેને ઓળખીને તેના પ્રતિ વિનમ્ર લક્ષિતભાવ અનુભવવાનો છે. કવિત્રી નાનાલાલની મર્મઆહી ભાષામાં, લેદોપલેદ શમાવી,

“શોધે અમારા સહુ શાસ્ત્ર શાન્તિને

બોધે અમારાં સહુ શાસ્ત્ર શાન્તિ વે;

એ મહામંત્ર સદા ય આચર્યો

યસો મહામંત્ર વૃત્તોક સર્વનો

### ૩. સજીવ અને નિર્જીવ સૃષ્ટિ

સજીવ અને નિર્જીવ વચ્ચે આપણે કેવો મોટો કોટ ભેગો કર્યો છે? “જડ તે જડ, અને જીવતી તે તો જીવતી જ

તો. એ બેનો ફેર દીવા જેવો ચોખ્ખો છે," નાનાં બાળકને  
આમ આ ફેર શીખવતી વખતે આપણે પ્રયુક્ત યદ્યપિઃ છીએ  
કે આપણે કેતું મોટું જ્ઞાન આપી દીધું. શી આપણી અન્ધતા !  
કેતું ગંભીર અજ્ઞાન ! બોસ બતાવે છે કે આપણે ચણેલો  
અને આજ લગી વિજ્ઞાનશાસ્ત્રે પણ વધારે મજબૂત બનાવેલો  
આ કાટ આખરે તો રેતીના પાયા ઉપર જ બંધાયો છે.

“અખિલ બ્રહ્માંડમા એક તું શ્રી હરિ  
જુલવે રૂપે અનન્ત ભામે;  
દેહમાં દેવ તું, તેજમાં તત્ત્વ તું,  
શબ્દમાં શબ્દ યદ્યપિ વેદ વામે.  
પવન તું, પાણી તું, ભૂમિ તું ભૂપરા,  
જલ્લે યદ્યપિ કશી રથો આકાશે.”

નરસૈયાનું આ તત્ત્વજ્ઞાન સાંભળીને હાસ્ય કરનારના મોં  
ઉપરનું અધું હસતું વિસ્મયની સ્તબ્ધતામાં જ જતું રહ્યું.  
“હૈં !” વિજ્ઞાનને પોતાનો પિતા કહેનાર જડવાદીઓ તો બોસના  
પ્રયોગ બેઈ ગોથા ખાય છે. શું ખરું ? શું ખોટું ? પહેલાં  
તેઓએ બોસને જૂઠા પાડવા યત્ન કર્યા : કહો કે જૂઠા જ  
મનાવ્યા : એમનાં ભાષણ રૉયલ સોસાયટી જેવી મોટી  
વિદ્વત્સભ્યાએ સાંભળ્યાં પણ જાખ્યાં નહિ. કારણ ? “પૂર્વદેશોના  
લોકો વહેમી, કલ્પનાશીલ, વિચિત્ર તરંગો દોડાવનારા હોય  
છે એ કાણુ નથી જાણતું ! વિજ્ઞાન તો શુદ્ધ વિજ્ઞાન હોતું  
બેઈએ : કવિતા ભિન્ન વગેરેનાં પાસથી તે અશુદ્ધ-ભ્રષ્ટ-અસત્ય  
બની જાય છે. બોસે કશું છે તે ચમત્કારિક કાવ્ય ભણે હોય પણ  
‘તે ‘વિજ્ઞાન’ નથી.” પછી એકલે હાથે, હિન્દ જેવા, વિજ્ઞાનની

દૃષ્ટિએ એક ગુણુ જેવા દેશમાં, બિલકુલ થાક્યા વિના વીસ વર્ષ લગી, બોસે પ્રયોગો તથા યંત્રો સંપૂર્ણ બનાવ્યાં અને પોતાના પ્રયોગોની યથાર્થતાનું જગત સમક્ષ પ્રતિપાદન કર્યું. અભ્યાસે તો માત્ર હિન્દની અંગ્રેજ સરકારે જ એની કદર પ્રકટ કરી છે: વિદ્વાનો હજુ હવે કરશે.

બોસ કહે છે કે જે જે લક્ષણો પ્રાણિયોને તથા વનસ્પતિને લિખ કરનાર તરીકે ગણાયાં છે તે તે લક્ષણો તો બંનેમાં સમાન છે, જુદાં જુદાં નથી. લોખંડ જેવી ધાતુમાં પણ સજીવ પદાર્થોનાં લક્ષણો છે. ધાતુઓ-વનસ્પતિ-પ્રાણી, વિશ્વના આ ત્રણ મોટામાં મોટા વર્ગો: તેઓનું સામ્ય સિદ્ધ કરવું અને તેઓમાં રહેલ એકતા બતાવવી એ સૃષ્ટિનું શું નાનુસનું કામ છે? એવા કામનો બોસનો પ્રયાસ છે.

બોસે બતાવ્યું કે આપણી પેઠે જ વનસ્પતિઓ અતિશય ટાઢથી ઠરી જઈ મુકદ્દલ બને છે, હુંકથી પાછી તેઓમાં તેજ આવે છે, દારૂ જેવા માદક પદાર્થો તેઓને ચચળ બતાવે છે અને પછી ઘેનમાં નાંખી દે છે. ખરાબ હવાથી તેઓ પશ્ચુ ગુગળાઈ જાય છે, અતિશ્રમથી થાકી જાય છે, માર પડે તો પીડાય છે, બેલાન કરનારી દવાઓથી બેલાન થાય છે: વીજળીથી વિશેષ ચંચળ થાય છે, વરસાદથી વળી સુસ્ત થાય છે, સૂરજની રોશનીથી પાછી સ્ફૂર્તિ પ્રકટ કરે છે, અને છેવટે આપણી પેઠે જ ઝેરથી કે બળાત્કારથી મૃત્યુ પણ પામે છે. વૃદ્ધિ-ક્ષય, સુખ-દુઃખ, તાઢ-તડકો, થાક-આરામ, નિદ્રા-ચોષણ, ચેતન ને મરણ એ સર્વ આપણી પેઠે જ વનસ્પતિ

પ્રકટ કરે છે. માત્ર અસારલગી આપણે એમની ભાષા સમજતા નહિ, આપણાં નેત્રો તેઓની લાગણીઓને તથા તે લાગણીઓના આધારોને દેખી શકતાં નહિ; તેથી એમને લાગણી જ નથી તેઓ લાગણી વગરનાં છે, જડ છે, નિર્જીવ છે, ચેતનરહિત, છે એમ આપણે માન્યું. પણ તેમાં દોષ કાનો હતો ? એમના કે આપણો ? ખરેખર જડ તેઓ છે કે આપણે છીએ ?

હવે આ હિન્દુ જાદુગરે એમને બોલતાં કયાં છે, આપણને સાંભળતાં કયાં છે અને એમની બોલી સમજાવવાની નવી રીત ઓળી કાઢી છે. વનસ્પતિને એણે કલમ આપી છે, અને આ કલમથી જે પત્રો લખાય છે તેમાં આ બિચારાં આપણાં “વિખૂટાં પડેલાં ભાણાં” હવે પોતાનું દિલ ઠાલવે છે. એમના પત્ર વાંચવાને—એમના હલનચલનને જોવાને ઓસે વળી એક નવું નેત્ર જતાવ્યું છે. કહો કે માનવીને હવે આ ત્રીજું નેત્ર ઓસે આપ્યું છે. મહાદેવજીનું ત્રીજું ભોચન અનન્ત સંહાર કરે એવું છે, તેમ ઓસે આપેલ આ નેત્ર પણ માનવીના ગાઢ અજ્ઞાનનો નાશ કરે છે, અને માનવનેત્રોએ પહેલાં કદી ન દીઠેલાં હોય એવાં વિરાટ જેવાં અદ્ભુત દર્શનો તે ખડાં કરે છે. આ નેત્ર, વાયક, તમારાં ચરમાં જેવું નથી કે તે નાક ઉપર ચઢાવી તમે ચાલતા થાઓ. પણ આ એક જ નેત્રથી એકી વખતે સેંકડો મનુષ્યોને દષ્ટિ મળે છે. કહો છે કે કુનેયાની વાંસળી સાંભળતાં જ પશુપક્ષી, નદી, પથ્થર, પર્વત, ઝાડપાન સર્વ કમ્પીને, ઓપીઓની પેઠે જ પોતપોતાનાં હૃદય શ્રીકૃષ્ણના ચરણમાં સમર્પા દેતાં; ઓસે

બનાવી છે તે આંખની મોહિની પણ કાંઈક એવી જ અદ્ભુત છે. લાખો વર્ષો થયાં જાગી ગયેલ પકદાઓ એની મદદથી હડી જાય છે અને નવાં દર્શનોની ચમત્કાર-પરંપરા દૃષ્ટિએ પડે છે.

#### ૪. યોસનાં યંત્રો

તોપણ યોસનું આ નેત્ર, આ નવું યંત્ર બહુ સાદું છે. વાંસળી પણ એક સાદું જ વાર્જિત્ર છે ને ? અમે તેવું તે હાથ પછુ તે યંત્ર કે તે વાર્જિત્રતા કરતા તેની બનાવટ વળી વધારે ગૌરવશીલ છે : તેના બનાવનાર તો સૌથી વિશેષ મહાન છે. શ્રીકૃષ્ણની આગળ તથા શ્રીકૃષ્ણના સંગીતની આગળ એમની જ આ વાંસળી શા લેખામાં ? વળી તે ગીતાત્માની આગળ એમનું ગીત પણ સહસ્રદળવાળા કમળની આગળ એની એક પાંખડીના જેટલા જ મૂલ્યવાળું છે. પરંતુ કૃષ્ણની વાંસળી પણ આપણને પ્રિય છે—તેમાં ય આપણે કૃષ્ણનું કૃષ્ણપણું દેખીએ છીએ. યોસનાં યંત્રોમાં પણ એવું જ કાંઈક અદ્ભુત છે : ઈંગ્લેન્ડ—અમેરિકા—અમેરિકા વગેરેના ઉસ્તાદોની તે મુક્તકંઠની પ્રશંસા પામ્યાં છે. આ યંત્રોએ ઉપજાવેલી અસરની વાત કાંઈક રિમત કરીને યોસ ખુદ કહે છે : “અકિત થયેલા વિદેશી પ્રોફેસરો તથા વિજ્ઞાનના વિદ્વાનો દરેકે દરેકે સ્થળે અને પૂછતા કે ‘ઓહો ! આવાં તે યંત્રો તમે ક્યાંથી મેળવ્યાં ?’ હિન્દુઓની કદપના-શક્તિને માટે પરદેશીઓને કદાચ જ્ઞાન હશે, પણ તેઓની યંત્ર રચવાની શક્તિને માટે તો એમનો મત બહુ જ હલકો છે. ગર્વથી હું ઉત્તર દેતો કે ‘આ યંત્રો તો મેં બનાવરાવ્યાં છે : એ બધાં

હિન્દી કારીગરોએ હિન્દમાં જ બનાવ્યાં છે.” અથદ્વાળુ નેત્રો યંત્રોને ફરી ફરી નિહાળે છે. આખરે પ્રયોગ કરનારનામાં, એના પ્રયોગોમાં ને આ યંત્રોમાં, ત્રણેમાં રહેલ સામ્ય તથા નૈસર્ગિક વ્યક્તિત્વ એમને દર્શન દે છે : સૂક્ષ્મતાભર્યું, જાદુઈ પડદા ચીરનારું, કદી ન હટેલાં આવરણોને હઠાવનારું-ભેદનારું, છતાં વૈજ્ઞાનિક નિરીક્ષણે તદ્દન સરળ ને નિર્દોષ એવું એ સર્વનું વ્યક્તિત્વ, ધીરેધીરે દૃષ્ટિગોચર થાય છે, અને એવાં યંત્રો બીજે ક્યાંય બની શક્યાં હોય એ સંદેહ પણ પછી ટકી શકતો નથી. છેવટે આવાં યંત્રો બનાવી આપવાને બોસને પ્રાર્થનાઓ—‘ઓર્ડરો’ આપવામાં આવે છે.<sup>૧</sup>

આ સર્વ યંત્રો વિદ્યુતશાસ્ત્ર, દૃષ્ટિશાસ્ત્ર (optics) અને યંત્રશાત્રના જાણીતા નિયમો પ્રમાણે જ બનાવવામાં આવ્યાં છે! ફક્ત એ નિયમોના ઉપયોગથી આવાં નાજુક અને આવી સૂક્ષ્મ હકીકતોનું નિવેદન કરી શકે એવાં યંત્રો બનાવી શકાય એ જગતના બીજા કોઈ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીની કલ્પનામાં પહેલાં આવ્યું ન હતું. સૌથી અગત્યનું એક યંત્ર છે તેને બોસ ‘Resonant Recorder’ કહે છે. એક ઝીણી રેશમી દોરીવતી છેડવાનાં પાંદડાંને એક નાના ને બહુ ‘સારી રીતે’ ગેડવેલા ‘લીવર’ (Lever)ની એક ટાંગ સાથે જોડવામાં આવે છે : ‘લીવર’ની બીજી ટાંગ એ એક લાંબો પાતળો સીધો લટકતો તાર હોય છે. પાંદડામાં આંખો દેખી ન શકે એવી ઝીણી લગાર પણ ગતિ હોય તોપણ તે ગતિ આ

૧. મે, ૧૯૪૬. મારી ભૂલ થતી ન હોય તો તે પ્રાર્થનાઓ નિમ્નજ ગઈ, અને એમાં જ બોસના અવનવી મોટી કરુણતા રહી છે - નિમ્નજતા પણ

રચનાના ‘લીવર’ દ્વારા તારથી એટલી મોટી થઈ જાય છે કે તે તારના હલનથી સ્પષ્ટ વર્તી શકાય છે. તારની નીચેની અણીને જરાક વાળવામાં આવે છે અને તે વાળેલી અણી મેશથી ઢાળા કરેલ એક કાચને અડકેલી રાખવામાં આવે છે. એટલે આ તાર તે વનસ્પતિના છોડવાની કલમ (‘ક્લાઈન્ટન પેન’), ઢાળો કાચ એ એનો ઢાળળ અને કાચની ઉપર જે ટપકાંઓ, લીટાઓ વગેરે થાય છે તે એના અક્ષરો-એને લેખ એમ થાય છે. આ નાણુક યંત્રથી એ છોડવાની ઝીણીઝીણી ગૂઢ હીલચાલો તથા હાવલાવો હબરોગણું મોટાં (magnified) બને છે. એક કમળનું ફૂલ કે કુખીની ગાંઠ આ જ લેખિનીથી પોતાનું આત્મવૃત્ત પ્રકટ કરે છે. સ્નાયુમાત્રનું એ એક લક્ષણ છે કે જ્યાં લગી એ સજીવ હોય ત્યાં લગી એને વીજળીના પ્રવાહનો ધક્કો લાગતાં તે એકદમ સંકોચાય છે. પ્રાણીના સ્નાયુની ઉપરના પ્રયોગ તો પ્રસિદ્ધ છે. પણ આવા આંચકા તથા સંકોચો વનસ્પતિમા એટલા ખારીક, સૂક્ષ્મ હોય છે કે તેઓ જ્યાં લગી આવા યંત્રથી વિપુલ થયા ન હતા ત્યાં લગી તે પકડાયા ન હતા, અને એમનું અસ્તિત્વ કાંઈએ જાણ્યું ન હતું. પણ હવે ગમે તે વનસ્પતિને આ યંત્રની આગળ લાવીએ અને પછી વીજળીની કે ખીજા કશાની એની ઉપર અસર કરીએ તો તેની કહાણી તે કાચની ઉપર તરત લખવા માંડશે.

વનસ્પતિને વીજળીનો એક ધક્કો લાગે તો કાંઈક વિલમ્બ પછી એનામાં સામો આંચકો (response) ઉત્પન્ન

થાય છે. તે વિલમ્બ દેટલીક વાર તો એક એક-કંઠી પણ સ્વરૂપ હોય છે, એક સેકન્ડનો સોમો કે હજારનો ભાગ કે તેથી ય નાનો ભાગ હોય છે; પણ તે વિલમ્બ તેમજ તે સામો આપકો આ યંત્રથી સ્પષ્ટ થાય છે. બોસ કહે છે કે લજમણી-મનામણી (રીસામણી-મનામણી)ના છોડ<sup>૨</sup> ખૂબ નાજુક (sensitive) હોય છે : એને અડકતાં જ એનાં પાંદડાં ખીડાઈ જાય છે તેથી એનું આ નામ પડ્યું છે. ખીજાઓમાં આવું નથી દેખાતું એટલે ખીજાઓ એટલા નાજુક નથી લાગતા. વાસ્તવિક રીતે તેમ નથી : બધા છોડવાઓ નાજુક હોય છે, અને દવાઓની અસર, વીજળીની અસર, હવા, ગરમી વગેરેના ફેરફારોની અસર એ સૌ તેઓ યોગ્ય યંત્રથી તરત પ્રકટ કરે છે.

#### ૫. વનસ્પતિઓની કહાણી

બહુ મહેનત કર્યે આપણાં સ્નાયુઓ થાકી જાય છે; પણ તે થાક પાછો ઊતરી જાય છે એટલે તેઓ ફરીથી મહેનત કરી શકે છે. બોસને એ જોઈને આશ્ચર્ય થયું કે વનસ્પતિને ય થાક લાગે છે, પણ પૂરો આરામ લીધાથી એના થાકની સુસ્તી પણ જતી રહે છે અને તે ફરીથી ક્રિયા કરી શકે છે. પોતાના છોડવાઓને હિન્દમાંથી યુરોપની ઠંડી હવામાં લઈ જતાં એમને બહુ જ સંભાળ રાખવી પડતી. ફાઈક વાર પ્રવાસના થાકથી તથા ઠંડીથી તે મડદાલ-મૃતપ્રાય થઈ જતા,

૨. હિન્દીમાં એને “મૂઠ્ઠા મૂઠ્ઠા” કહે છે : એટલે કાઠ “અડક્યું એટલે મરી ગઈ”. *Mimosa* એનું અંગ્રેજી નામ છે.



અને એમને પાછા જાગૃત કરવાને કાં-તો થોડો વખત વાટ જોવી પડતી કે કાં તો તેમને ઉત્તેજક દવાઓ ‘પાવી’ પડતી. કહે છે એ પોતાનાં વ્યાખ્યાનો હમેશાં એવી કુશળતાથી ગોઠવતા કે એમનાં ભાષણો દરમ્યાન એમનો કાંઈ પણ પ્રયોગ કદી નિષ્ફળ થયો ન હતો. ઠંડીથી ને મુસાફરીથી આવેલી સુસ્તીમાં છોડવાઓ પ્રેરણા જરોજર ઝીલી શકતા નથી ને તેની પ્રતિક્રિયાનો જવાબ જરોજર મળતો નથી. તેથી તેઓની આત્મકથા સાંભળતા પહેલાં તેઓને હૂંફ તથા આરામ આપી પ્રસન્ન કરવા પડે છે.

તેવી જ રીતે ઝેરી હવાથી તેઓ સત્વહીન ને નષ્ટપ્રાય થઈ જાય છે. બાળવાનો ગેસ (મુંબઈ, લન્ડન જેવામાં લેણા વપરાય છે; કોલસાને અથવા તેલને ગરમ કરીને તેમાંથી કાઢેલા વાયુ)થી પણ એમ જ થાય છે—માણસોના ઉપર પણ તે વાયુના ઝેરની અસર થાય છે. શહેરની હવામાં પણ લાખે કાળે વનસ્પતિ મૃત્યુ પામે છે. તેવી જ રીતે ‘ઓઝોન’ તથા પ્રાણુવાયુ (‘ઓક્સિજન’વાયુ)થી તે પાછાં તરત જાગૃત ને અપજ થઈ જાય છે.

‘ઈથર’, ‘ફ્લોરોફોર્મ’, દારૂ વગેરેની અસર જેવી પ્રાણીઓની ઉપર થાય છે તેવી જ વનસ્પતિની ઉપર થાય છે. એક બંધ ઝોરડામાં લક્ષ્મણવતીના<sup>૩</sup> છોડને પૂરીને એને દારૂ (‘અલકોહોલ’)ની બાફ આપવામાં આવે એટલે એની એ જ લક્ષ્મણવતીની લેખિની ધૂજવા માંડે છે : છાકટા માણસની

ઉપર પ્રહારો કરવા માંડ્યા; તેથી કાંઈક શુદ્ધિ આવતી જણાઈ અને કાંઈક જવાબ બહુ ક્ષીણરૂપમાં આવવા લાગ્યા. પછી ધીમે ધીમે જડતા ઘટી અને શુદ્ધિ આવી. પ્રહારોના નખળા નખળા હિતર મળવા લાગ્યા. એની ઉપર પછીથી “પ્રુસિક એસિડ”ના ક્ષારના<sup>૪</sup> પ્રાણીનાં બે ટીપાં નાખ્યાં. પાંચ મિનીટની અંદર જવાબો મળતા તદ્દન બંધ થઈ ગયા, મનામણી પછી કશાથી મનાઈ જ નહિ : કારણ કે આ ક્રાતિલ એરે તો એનું ખરેખર મૃત્યુ આપ્યું હતું.

આ પ્રમાણે ખોસે પ્રચલિત માન્યતાને સુન્દર નિશ્ચયાત્મક પ્રયોગો વડે ખોટી ઠરાવી અને વનસ્પતિજીવનના એક મોટા સત્યનું સ્થાપન કર્યું. એ ખરું કે સર્વ વનસ્પતિનાં જ્ઞાનતન્તુઓ એકસરખાં નાજુક હોતાં નથી. પણ તેવું આપણામાં ૫ ક્યાં નથી? આપણામાં ફેટલાકો પાટીની ઉપર જરા પેન ઘસાય તોય કંપી ઊઠે છે : ખીજાઓ એવા ખડતલ જ્ઞાનતન્તુવાળા હોય છે કે ધમધમ થતાં એન્જનોની વચમાં છાપાં કે પુસ્તકો નિરાંતે વાંચે અથવા ગમે તેવા ઘોંઘાટમાં મજાની ઊંઘ ઓંચી કાઢે.

આ એક જ વાત વિજ્ઞાનની ઉપર અચળ છાપ મારી શકે. કારણ કે પ્રાણીઓના જ્ઞાનતન્તુઓ ઉપર પ્રયોગ કરવા બહુ કઠણ છે : પ્રાણી એ બહુ અટંપટી રચનાવાળું, બેદલરેહુ ને ન સમજાય તેવા વિલાગો-અવયોવાળું, આખરે એક

૪. આ એક રીતે સૌથી વધુ ક્રાતિલ એર છે, જે પ્રાણીઓ તેમ જ માનવીઓને ય-અવસ્થામાં મારે છે, જીવનસાસની પ્રયોગશાળાઓમાં તેમ જ સંસારમાં તે વારંવાર વાપરાય છે (“પોટેશિયમ સાએનાઈડ.”)

યંત્ર જ છે. જ્ઞાનતન્તુઓ તો શરીરની બહાર કાઢીએ કે તરત મરી જાય. પણ હવે આશા રાખી શકાય કે વનસ્પતિના જ્ઞાનતન્તુઓની ઉપર પ્રયોગ કરવા બોસની પદ્ધતિથી વધારે સહેલા પડશે, ને તેથી જ્ઞાનતન્તુઓની ક્રિયાઓ તથા રોગો (લકવા જેવા અસાધ્ય રોગો પણ) વધારે સમજી શકાશે.

### ૭. વનસ્પતિહૃદય

જ્ઞાનતન્તુઓની જાળથીય વધારે ગૂઢ ને વધારે અગમ્ય હૃદય છે. કુદરતે શરીરમાં હૃદય બનાવીને તો જાણે હાય જ ધોઈ નાખ્યા છે. શું કવિઓ, શું ફિલસૂફો કે શું દાકતરોઃ સર્વ કાઈ, પ્રેમીની પેઠે, આ અદ્ભુત અગતી ઉપર ફિદા ફિદા જ છે. અને આ હૃદયના ગેખી ધબકારા! જીવતાં ને જાગતાં, બધી હાલતમાં, બધી અવસ્થાઓમાં તે કાયમજ રહે છે; વર્ષોનાં વર્ષો લગી આપણા દેહની વાડીને તે લીલીછમ જેવી રાખે છે અને લોહીની સ્વચ્છ અખંડ ધારાને તે આખા શરીરમાં પ્રવર્તાવ્યાં કરે છે. જીવમાં આપણા માથા નીચેથી કે ખીસા-માંથી કાઈ ચીજ કાઈ કાઢી લે એવો વહેમ સોને રહી શકે, પણ આપણું આ યંત્ર ન તો કાઈ કાઢી લઈ શકે, કે ન તે કાઈ ઘડીઆળની પેઠે, રખેને રાતમાં એકદમ બંધ પડી જશે એવો વહેમ આપણને રહે.<sup>૫</sup> પણ વનસ્પતિને હૃદય હોય છે.

વનસ્પતિ-જીવનમાંય આતું જ એક સ્વયંભૂ ને નિરન્તર ચાલતું સ્પન્દન-એક ધડકારો-નજરે પડે છે. “Telegraph

૫ મે, ૧૯૪૯. રોગી હૃદય આમ એકાએક બંધ પડવાના દાખલા હવે વધવા માંડ્યા છે.

Plant”<sup>૧</sup> (“તારનો છોડવો”)ના નામથી મશહૂર થયેલ છોડવાની નાની પાંદડીઓ જાણે તાલ આપતી હોય એમ એક-સરખી રીતે જોયી નીચી થયાં જ કરે છે—કેમ જાણે તેની પાંદડીએ પાંદડીએ એક નાનુંશું હેયું ધડક્યા કરતું હોય ને! પણ તે પાંદડીઓ છે બહુ જ નાની ને આ ક્રિયા છે બહુ ‘નબળી’ : નરી આંખે તો દેખાય જ નહિ. પણ એને યંત્રથી બહુગણી મોટી-જોરદાર ન કરી શકાય? માપી ન શકાય? કવિ, લલિત અંગે છે કે “દિલના અખોલ બોલ ગુંજતાં બતાવે કાઈ.” અહીં આ પાંદડીના દિલની વાણી અખોલ નથી પણ, અસ્પૃટમાત્ર છે; તે અસ્પૃટ વાણીને કાઈ સ્પૃટ ન કરે? બોલે પોતે એ જાદુ પણ કર્યું. યંત્રચનાના વિરલ આતુર્યથી એક બીજું નવું યંત્ર બતાવ્યું, જેનાથી આ છોડવાના અતિ મંદ ધબકારા પણ એવી જ કામગીતાથી ઝીલાયા અને બહુગણા મોટા થઈ, સ્પષ્ટ લાખામાં રજૂ થયા! જેવા નિયમિત પ્રાણીહૃદયના ધડકારા હોય તેવા જ નિયમિત આ પાંદડીના ધબકારા થ નીકળ્યા! જે જે ઈલાજથી આપણા હૃદયના ધબકારા ઘટે કે મન્દ થાય, તે તે ‘ક્લોરોફોર્મ’, વગેરેના ઈલાજથી આ પાંદડીના ધબકારા પણ ઘટ્યા કે મન્દ થયા કે થોડો કાળ તદ્દન બંધ રહ્યા. વનસ્પતિહૃદયની સાથે આમ આપણે પહેલો સંસર્ગ બોલે કરાવ્યો.

૧. *Desmodium Gyran.* ઉત્તર હિન્દમાં તેમજ કેાશ્વ. કેનેરા વગેરેમાં થતો એક છોડ એના પાંદડાંઓમાં જાણે એની મેલેજ દિલવાલ-કુપ થતાં રહે છે. બંગાળમાં એને ‘વનચાંડાલ’ કહે છે.

## ૮. વનસ્પતિની વૃદ્ધિ

કુદરતના ભેદની એક ચાવી હાથ આવી કે માનવવૃદ્ધિ તેમાંથી અનેક રહસ્યોના ઉકેલ કરે છે: પણ પહેલો દરવાજો બંધ હોય છે ત્યાં લગી તો સૌ કાંઈને બહાર ખેંચી રહેતું પડે છે. “ખુલ જ સીસમ”ના મંત્ર હાથમાં આવતાં મુખ્ય દ્વાર ઉઘડે છે અને પછી અનેક રહસ્યો-એબી દર્શનો વગેરેની પરંપરામાં માનવી પ્રવેશ કરે છે. હૃદયની ક્રિયાનાથીય વધુ આશ્ચર્યકારક પ્રદેશોમાં બોસ હવે ભિતમાં, એવીજ ખીજ સ્વયમ્ને ભેદભરી ક્રિયા વૃદ્ધિ-વિકાસ ‘growth’ની છે. વનસ્પતિની વૃદ્ધિ એટલી બધી ધીમી હોય છે કે વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ એની ગતિ કાંઈએ દીઠી નથી, પછી માપ તો કેણુજ કાઢે? ધીમામાં ધીમું ચાલતું પ્રાણી એ, આપણી કહેવત અનુસાર, ગોકળગાય છે. છતાં તેની ગતિ તો ભેઈ શકાય છે: પણ ગોકળગાયની આ ધીમી ચાલ છોડવાઓના સામાન્ય વિકાસની જે ‘ગતિ’ છે તેનાથી લગભગ એ હજારગણી વધારે ઝડપવાળી છે! એક રોપાને એક માઈલ જેટલો લાંબો વખતો લગભગ બસો વર્ષ લાગે, બે બધા વખત એકસરખી ગતિથી તે વધ્યાં કરે તો. આવી અત્યંત મંદ ગતિના વિકાસનેય દૃષ્ટિગોચર કરવાને તથા માપવાને માટે બોસે ‘ક્રેસ્કોગ્રાફ’ (Crescograph) નામવાળું વળી એક વિશેષ યંત્ર બનાવ્યું છે. એની વડે છોડના વિકાસની અતિ “ધીમીથી પગલી” મોટી ફલાગ જેવી લાંબી, લાંબો ને કરોડો ગણી મોટી વધેલી દેખાય છે! તેથી એક મિનીટની અંદરજ, છોડની વૃદ્ધિ થાય છે. કે. નહિ, ને યઈ હોય તો કટલી, એ

બધું જોઈ તથા માપી શકાય છે. આનો ખેતીમાં ઉપયોગ કરીએ તો ખેતરોમાં જુદાં જુદાં ખાતરો-દવાઓ વગેરેની શી અસર થાય છે તે અનાજના એક તણખલાની ઉપરથી જ રહેજ વખતમાં જોઈ શકાય! મોસમની મોસમો અને વર્ષોનાં વર્ષો લગી પાક ઉતારવાની મહેનત કરવાની, વરસાદ વગેરેની અચોક્કસ અનુકૂળતા મેળવવાની કે વાટ જોઈ બેસી રહેવાની જરૂર રહેજ નહિ, થોડી જ ક્ષણોમાં માલૂમ પડી જાય કે અમુક ખાતર, અમુક ખેરાક, વીજળી-રોશની-પાણી-હવા દવા વગેરેના ઉપચારની પાકની ઉપર શી અસર થાય છે. કૃષિશાસ્ત્ર હવે કેવળ ખેતરોમાં જ બંધાયલું રહેશે નહિ; ખીજાં વિજ્ઞાનોની પેઠે તે પણ પ્રયોગશાળામાં પ્રવેશ કરશે, અને તેનાં ફળોનાં અનુમાનો વહેલાં પ્રયોગશાળામાં કરી શકાશે: આખી દુનિયાના માનવજીવનનું કલ્યાણ કરી શકે એવું સામર્થ્ય એ શોધમાં રહ્યું છે.

## ૯. વનસ્પતિનું મરણ

જેમ પ્રકાશને છાયા વળગી છે તેમ વૃદ્ધિ ને ક્ષય, જીવન ને મરણ એકબીજાને વળગેલાં જ છે. પ્રાણીઓનું મરણ તો પરખી શકાય છે, જો કે ચોક્કસ કયે વખતે તે થયું કહેવાય તે વિષે વિજ્ઞાનીઓમાં હજીય મતભેદ છે તથા ચર્ચા ચાલે છે. સાધારણ રીતે છેલ્લી વારની આંચકી આવે છે ને પછી બધું “સુમસુમાકાર” થઈ જાય છે. પણ વનસ્પતિનું મૃત્યુ એવું ધીરે ધીરે થતું કહેવાય છે કે ખાસ કઈ ક્ષણે એ મૃત્યુ થયું છે તે વર્તી શકાતું નથી. ઘણીવાર મૃત પાંદડીઓ તથા કાંખળીઓ

જીવતી જ હાય એમ બહારથી જણાય છે. બોસે આ મુશ્કેલીનો ય ઉકેલ આપ્યો છે, અને હવે વનસ્પતિની છેલ્લી “મરણ્ય-કીકીઆરી” પહેલવહેલી સાંભળનાર તથા તેના જીવનનો તતબો કઈ પણ જુઝાયો તે ચોક્કસ પણ નક્કી કરી બતાવનાર સૌથી પહેલો મનુષ્ય તે બોસ જ છે.

બોસના બધા પ્રયોગો કુદરતના ભેદ ખોલનારા, જાણે જાદુ કરતા અને માનવનેત્રને અત્યાર લગી અગમ્ય એવા પ્રદેશોનું દર્શન કરાવનારા છે : પાણુ વનસ્પતિ-મરણ્યના પ્રયોગથી તો જાણે હદ જ થઈ. એની મોહિની આગળ, એના અદ્ભુત રસની આંગળ, એની કઠુણતા આગળ, વિજ્ઞાનના બીજા પ્રયોગો જાણે પાણી ભરે છે. છોડને એક પાણીભરેલા કાચના પાત્રમાં મૂકવામાં આવે છે અને એ પાત્રને વળી પાણી-ભરેલા બીજા વધુ મોટા કાચના વાસણમાં રાખવામાં આવે છે. બહારથી ધીરે ધીરે ગરમી આપવામાં આવે છે : બે વાસણોના પાણી દ્વારા આ ગરમી બહુ જ વધારે ધીમે ધીમે તે રોપાને પહોંચે છે. રોપાને બહારનો બીજો કોઈ ત્રાસ કે ક્ષોભ હોવો ન જોઈએ, પોતાની સામેના દુર્ભાગ્યના ભાનથી કે મરણ્યના ભયથી તે છળી ન જાય એમ સંભાળ રાખવી જોઈએ. તે છોડ સ્વસ્થ હોવો જોઈએ. પાંદડાંને યંત્રની સાથે પહેલાંની જેમ જોડવામાં-બાંધવામાં આવે છે. યંત્રચલના એવી છે કે જેમ જેમ વધુ ગરમી છોડને મળતી જાય, તેમ તેમ કલમનાં ટપકાંઓની સખ્યા ઉપરથી ગરમીનું માપ પૈણ થઈ શકે છે, ચોક્કસ ‘ટેમ્પરેચર’ માપી શકે છે. ગરમી લાગતાં પહેલવહેલું તો પાંદડું ધીમે ધીમે ઊંચું થાય છે, ચેતન બતાવે છે,

ટટાર થઈ રહે છે : ધૂમાયલા કાચ ઉપરના તારની અણીથી લખાની રેખા નીચે જાય છે. પછી, 'ટેમ્પરેચર' દર્શાય એટલી થાય છે : ૭૦°, ૮૦°, ૯૦°, '૧૦૦°', '૧૧૦°', થાય છે : ૧૨૦° થી પણ વધુ થાય છે. પણ રેખા નીચી ને નીચી જતી રહે છે. એવામાં એકાએક એક 'નવી' હીલચાલ થઈ રહે છે. ગુબારાની માફક રેખા એકદમ ઊંચી થઈ દેખાય છે : પાંદડીએ સખ્ત આંચકાની સાથે ભેરથી પોતાનો દેહ નમાવી દીધો છે, 'ટેમ્પરેચર' ૧૪૦° ડીગ્રી છે : મૃત્યુની આ છેલ્લી વેદના પ્રકટ કરીને પાંદડીએ પ્રાણ અર્પી દીધો હોય છે. મરણ છે કે મૃણી એ નક્કી કરવાને ડૉક્ટર તરત ચાંપતા ઈલાજ લે છે; સાવધ કરવાની ઔષધિઓ વર્ષાવે છે, થંડા-પાણીમાં લઈ જાય છે : પણ પાંદડી હવે સ્તબ્ધ નિરુત્તર રહે છે. ફરીથી ઊના પાણીમાં રાખી પહેલાંની પેઠે ધીરે ધીરે ગરમી વધારી પૂછે છે. પણ હવે એનું 'માથું' નથી ઊંચું થતું કે નથી પાછું એકદમ નીચું પટકાતું : રેખા સીધી જ રહે છે. જીવ ગયા-પછી કલમ કાંઈ પણ ઉત્તર કઢાવવા અસમર્થ બને છે.

ગમે તે છોડ લઈએ, તો પણ એકંદરે આ જ પરિણામ આવે છે. ૧૪૦° ડીગ્રીએ કે એની આસપાસ એની એ આખરની આંચકા તથા પછીથી અનન્ત નિદ્રા ફેર એટલો જ છે સામે : ટકાવ કરવાની શક્તિ સૌમાં એકસરખી હોતી નથી. આપણે ખેતે પણ શું જીવાંનીમાં મરણની સામે ખૂબ લડતા, નથી ? ને વૃદ્ધાવસ્થામાં શું વહેલા તાલે મૃત્યુ નથી ? નાનો કૂંડો છોડ-બાળકની પેઠે રમવામાં જ જીવ દઈ દે છે :



પરિપક્વ રોપાઓ સખત લડે છે: વૃદ્ધ યથા પછી કે કાઈ કારણે પરુલેથી થાકી ગયા હાય ત્યારે વળી તેઓ વહેલા મૃત્યુશરણુ થાય છે. વીજળીના આંત્રકાઓથી આપણે એને ખૂબ થકવીએ તો એના એ છોડ ૧૪૦° ને બદલે ૧૦૦°એ મૃત્યુ પામે છે. તેમ મોરચુનું એર આપ્યું હાય તોપણ ૧૧૦° ને શુમારે એનું છેલ્લું ડસકું સંભળાય છે.

૧૦. આ શોધોનું રહસ્ય : અનિત્યમાં એક નિત્ય

આ બધી શોધો પ્રથમ તો વનસ્પતિ-જીવનશાસ્ત્રની ઉપર અવનવે, અદ્ભુત ને અપૂર્વ પ્રકાશ પાડે છે. ખીજું, વનસ્પતિના ઉપરાંત ખીજા વિષયોનાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોનેય તે નવા ઈલાકે, નવાં સાધનો, નવાં દ્વારો ને નવાં સ્તુરણો સૂચવે છે. વેદકશાસ્ત્ર, શરીરશાસ્ત્ર, મનઃશાસ્ત્ર ને કૃષિશાસ્ત્રના વિદ્વાનો આ સહાય સ્વીકારી શકે. ત્રીજું, આ શોધોથી પ્રાણીઓ તથા વનસ્પતિની વચ્ચે એટલું બધું સામ્ય પ્રતીત થાય છે કે, જેમ ડાર્વિને પ્રકટ કરેલ પુરાવાઓએ આપ્યા જીવનશાસ્ત્રને તેમજ તત્ત્વચિન્તનને એક નવો જ ઝોક આપ્યો, તેમજ આ શોધો માનવીના વિચારની આલમમાં ને તત્ત્વદર્શનમાં બહુ સફલ તથા બહુ તદ્દસ્પર્શી અસર કરશે એમ ચોક્કસ છે. બાહ્યર જેવ તત્ત્વચિન્તકે એ વાત સ્વીકારી છે. વળી જેમ ટાગોરે સાહિત્યની કલાથી, તેમ બોસે વિજ્ઞાનની કલાથી, હિન્દના તેજ માનં વધાર્યા છે અને હિન્દની પુરાતની ક્ષિત્સૂત્રીના સનાતન મહિઓમાંનું એક મહિ, કે આખી 'સહિર્મ' એક ચેતન છે' એ વિજ્ઞાન દ્વારા, એક વૈજ્ઞાનિક સસ તરીકે, સારા જગતને અર્પણ કર્યું છે.

આપણા ઋષિઓએ તત્ત્વદર્શનથી ઓળખેલી, સન્તોષ પ્રેમભક્તિથી ‘પહેચાનેલી’ અને કવિ-હૃદયોએ સૌન્દર્યરસથી રસિક બનાવેલી એવી સમસ્ત વિશ્વની એકતા એ ઓસતું બ લક્ષ્ય છે. એક ફિલસૂફની પેઠે, એક સાચા હિન્દુની પેઠે, તેઓ કહે છે કે જીવન સર્વેમાં એક જ છે; તે સાદા લોખંડના રૂપમાં હો, મુન્દર વનરૂપિતમાં હો, કે વધારે કારીગરીવાળા, વધુ ગુંચવણીવાળા પ્રાણીદેહમાં હો પણ તે એતન એક જ છે ને સર્વવ્યાપક છે: જેને જક, એતનહીન ને નિરિન્દ્રિય જાંઘર છીએ એવી ધાતુથી માંડીને તે ઇન્દ્રિયયુક્ત, લાવમય તથા બુદ્ધિવાળી ક્રિયાઓ પ્રકટ કરનાર વનરૂપિત તેમજ પ્રાણીઓની અનેક જૂલજૂલામણીવાળી સર્વ વિવિધતાઓની વચ્ચે, તથા વિવિધતાઓની તળે, તે સર્વના પ્રાણરૂપ એક એક જ રહેલું દેખાય છે અને તે જ વિશ્વનું એતન છે. અનેકમાં રહેલા એકને, મૂર્તમાંના અમૂર્તને, લખમાં રહેલ અલખને અનાદિકાળથી ઓળવાના તથા ઓળખવાના પ્રયત્નો આલ્યાં કરે છે; તે એકને સમજવાને તથા પામવાને જ્ઞાન તેમજ વિજ્ઞાન બન્ને ભગીરથ પ્રયાસ કરે છે. આવો ઓસનો એક પ્રયાસ છે.

સંસારમાં વિવિધ જાતના પદાર્થો છે: તેમાંના લગભગ દરેક જાતના પદાર્થને ઓસે એક જ જાતના સવાસો પૂછ્યા અને એ બધાની તરફથી એકસરખા જ જવાબ મળ્યા. એમની પર્ચેષણામાં એમને સસનાં જે જે મોતી મળ્યાં તે તે એમણે ધીરજથી ભેગાં કરવા માંડ્યાં; ધીમે ધીમે એમની પ્રજ્ઞાચક્ષુની આગળથી સજીવ-નિર્જીવની સીમાઓ ઝાંખી થતી ગઈ-બુસાવા લાગી, અને આપણા પગની પામર રજથી માંડીને તે કુદ્રમાં

હુર વતરપતિ તથા પ્રાણીજીવનના જન્મુઓને લઈને અન્તે મોટામાં મોટા મનુષ્ય સુધી વ્યાપી રહેતું એવું એક મહદ્દર્શન એમણે જોયું. આ લગ્ય વિશ્વચેતનના દર્શનથી હિલ્લાચ પામતા આ હિન્દી મહાત્માનાં વચનો પ્રત્યેક આર્યહૃદયમાં ઝણુઝણાટી હિતપત્ર કરે છે. ઈંગ્લન્ડની એક ઉત્તમ વિજ્ઞાનસંસ્થા સમક્ષ, રૉયલ ઈન્સ્ટિટ્યૂશનમાં, એમણે ઉચ્ચારેલાં અંગ્રેજી વચનો આજ વાતનું નિવેદન છે. આ રહ્યો એ હૃદયસ્પર્શી ભેડી સદેશ :

“It was when I came upon the mute witness of these self-made records and perceived in them one phase of a pervading unity that bears within it all things: the note that quivers in ripples of light, the teeming life upon our earth, and the radiant suns that shine above us—it was then that I understood for the first time a little of that message proclaimed by my ancestors on the banks of the Ganges thirty centuries ago:

“They who seek but one in all the changing manifestations of this universe, unto them belongs Eternal Truth—unto none else, unto none else.”

“વીસમી સદી,” એપ્રિલ ૧૯૧૩, ૧૧.



# શ્રી રામાનુજન : પહેલો હિન્દી

## એફ. આર. એસ.

હિન્દના એક પનોતા પુત્રનાં વૈજ્ઞાનિક પરાક્રમેનાં જયકીર્તનમાંથી હજી તો આપણે પરવાંચો પણ નથી તેટલામાં તો હિન્દના બીજા એક પનોતા પુત્રના વૈજ્ઞાનિક પરાક્રમેનાં હુંદુલિનાદ, ઈંગ્લન્ડથી તેમજ હિન્દના દક્ષિણ પ્રદેશમાંથી, આવવા લાગ્યો છે. ઈંગ્લન્ડના મોટા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓને પણ જે વૈજ્ઞાનિક માન ઘણી મોટી ઉમરે મળે છે અથવા તો સારે પણ દુર્લભ નિવંડે છે, જે સંમાન હજી લગી કોઈ હિન્દીને મળ્યું નથી અને જે વિજ્ઞાનની આલમમાં બ્રિટિશ શહેરીને મન બહુ જ ઊંચું છે, તે માન એક અજાણ્યા મદ્રાસી યુવકને આ વસન્ત ઋતુમાં મળ્યું છે એ સમાચાર હમણાં જ અહિં આગ્યા છે. ઈંગ્લન્ડની મોટામાં મોટી વિજ્ઞાનસભા તે રોયલ સોસાયટી છે. અને બ્રિટિશ રાજ્યની બહારના દેશોમાં પણ તેની પ્રતિષ્ઠા બહુ જ ઊંચી છે. વર્ષોવર્ષ અમુક સંખ્યામાં તે પોતાની સભાના સભ્ય, 'ફેલો' ચૂંટી કાઢે છે; આ વર્ષ જે ચૂંટાયા તેમાં આપણા જૂના વૃદ્ધ વિજ્ઞાનનાયકો બોસ કે રાય નથી, પણ ગણિતશાસ્ત્રમાં અનુપમ પ્રતિલાવાજો આ 'મદ્રાસી' યુવક રામાનુજન ચૂંટાયો છે. સ્વીન્ડર નાથ ટાગોરને નોબેલનું પારિતોષિક અપાયું સારે, આજથી અગીઆર વર્ષ ઉપર, જેમ સ્વીડિશ પરીક્ષકોની નિષ્પક્ષતાને માટે આપણને માન થયું

અને આપણા એક દેશભાઈએ આ મોટું ઈનામ મેળવ્યું તેથી આપણા હૈયાં ઉભરાયાં, તેમ જ આ પ્રસંગે આ મોટી અંગ્રેજી વિદ્યાલયમાં આ ગરીબ હિન્દી યુવકના ગણિતની પ્રતિભાની કદર કરી, અને પહેલો હિન્દી એફ. આર. એસ. (F. R. S., Fellow of the Royal Society) આપ્યો, તેથી પણ આપણાં દિલ હર્ષમાં રૂળે છે.

ઈંગ્લેન્ડનાં રાજકીય સંમાનોમાં જેમ “બ્લૂ રિબન” છે, નાઈટો, બેરોનેટો, ‘પીઅર’ થયેલા ઉમરાવો પણ જેને એવું છે છતાં જ બહુ થોડાને જ મળે છે; એવું ‘બ્લૂ રિબન’ની બરાબરી કરે તેવું આ વૈજ્ઞાનિક સંમાન ગણાય છે. એ આજે રામાનુજનને મળ્યું, છે છતાં એ યાદ રાખવું જોઈએ કે રામાનુજનમાં કુદરતી પ્રતિભા છે: મદ્રાસ યુનિવર્સિટીની પરીક્ષામાં તે ‘ઈન્ટર’માં જ નાપાસ થયેલ છે; મદ્રાસની પોર્ટ ટ્રસ્ટની એક્સિસમાં થોડા વખત ઉપર તે રૂ. ૩૦)ના પગારવાળો એક સાધારણ કારકુન જ હતો!

રામાનુજનની ‘શોધ’ ક્રેવા સંન્નિધિમાં થઈ, કેટલાક હિન્દી તથા કેટલાક અંગ્રેજી ગૃહસ્થાએ તેમાં ક્રેવો સરસ ભાગ લીધો, પહેલાં મદ્રાસ યુનિવર્સિટીએ તથા પછી કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીએ તેને સ્કૅલરશિપ વગેરેની કૃપી સરસ મદદ કરી, અનેક મુશ્કેલીઓ પાર કરીને એને ઈંગ્લેન્ડ કૃપી રીતે લઈ જવામાં આવ્યો અને કેમ્બ્રિજના ગણિતના અધ્યાપક (લેકચરર) હોર્ડેજીએ આ છૂપા રત્નની ખોળ કરવામાં, તેનો વિકાસ કરવામાં તથા તેની પ્રતિભાને પ્રકટ કરાવવામાં કેટલી મહેનત લીધી છે,

એ વાતો થોડે ઘણે અંશે, પ્રસંગે પ્રસંગે, આપણાં વર્તમાન-પત્રોમાં આવી ગઈ છે. પણ કોઈએ એવી તો આશા રાખી ન હતી કે આટલા થોડા વખતમાં તથા આવી અનુપમ રીતે એની આવી મોટી ને જાહેર કદર થશે.

અધ્યાપક હાર્ડીએ તો જહુ જ ગુણગતતા પ્રગટ કરી છે: રામાનુજનને માટે બધી જાતની જરૂરી સમગ્ર મેળવી છે; એણે એમ પણ તરત જ કહ્યું હતું કે “ઘણા સીનિઅર રેન્ડોના કરતાં ય રામાનુજન વધારે મહિન સમજે છે.”

શ્રીનિવાસ રામાનુજન એક ગરીબ બ્રાહ્મણ કુટુંબનો પુત્ર છે. મદ્રાસના બ્રાહ્મણો રહેણીકરણીમાં તથા ખાવાપીવામાં વધારે જૂની ઢબના હોય છે, ને ચૂસ્ત હોય છે. રામાનુજન તો માંસ ખાય નહિ, મદિરા કે બીટી પીએ નહિ તથા બધા વિદ્યાર્થીઓની સાથે બેસી હોલમાં જમી શકે નહિ. હાર્ડીએ એના પણ રસ્તો કઢાવ્યો, અને રામાનુજન હવે પોતાને અનુકૂળ પડે એવા આહાર પોતાની ઓરડીમાં જ લે છે. આમ “સામાન્ય ભોજન” “common dinner”માંથી મારી કૃત્રિમમાં કોઈને મળતી નથી તે પણ એને મળી. રામાનુજનને, બીજા ઘણા મદ્રામીઓને પેઠ, બૂટની જરાય ટેવ નથી. પણ કૃત્રિમતા સિદ્ધ સંપ્રદાયે મહિનની પ્રતિજ્ઞાની કદર કરીને એને અંપણમાં કે ‘સ્વિડપર્સ’માં ફરવાની છૂટ આપી છે, અને બૂટના બન્ધનમાંથી મુક્ત કર્યો છે.

આ મહિનવીરને, એમના દેશજન્મુ તરીકે આપણે સદર્પ અભિનન્દન આપીશું, વન્દન કરીશું અને એને માટે હમેશ મગરર રહીશું.

આખરે ય ગણિતશાસ્ત્ર તથા આર્યપ્રતિભા એ બેના આ કાંઈ પહેલો મેળ નથી : પુરાણા કાળથી એ બંનેના સંબંધ મરાહૂર છે. ગણિતની જુદી જુદી શાખાઓમાંની કેટલીકમાં તો હિન્દે અદિતીય પ્રસાદી ધરી છે. એટલે બહુ નામતાવાળી આ કેડીમાં રામાનુજનનું નામ પણ વિરાજશે.

"સમાક્ષેપક", "વિજ્ઞાનમંદિર", સન ૧૯૧૮ એ, ૨૫૩.



## એડિસનની પાસે

(“અમેરિકાના પ્રવાસપત્રો”માં પ્રકટ થયેલ એક પત્ર)

અમારી “સોસાયટી ઓફ કેમિકલ ઇન્ડસ્ટ્રી”ની સભા (રાસાયણિક ઉદ્યોગોની સભા)ની એક શાખા અમેરિકાના યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સમાં છે ને તેના પ્રમુખ મિ. ચર્ચ છે. એમને વિષે થોડુંક હું આગળ લખી ચૂક્યો છું. એમને મેં વિનંતિ કરી હતી કે એડિસનને ભારતી મળી શકાય એમ હોય તો તે મારે માટે જોઈવણ કરે. એ લલા લાઈએ એડિસનની સાથે વખત પણ મુકરર કર્યો તથા પ્રવાસ માટેની સંપૂર્ણ સૂચનાઓનો એક પત્ર મને આપ્યો. જે ઝીણવટથી ને ત્વરાથી આ જોઈવણ થઈ હતી તેની અન્તર્ગત પુષ્કળ સફલાવ હતા : તેથી ય વધુ સફલાવથી એક અંગત પત્ર એડિસનની ઉપર લખી

મને એમણે આપ્યો હતો. તે મેં માગ્યો ન હતો, પણ તેમાંનાં ફેટલાંક વચ્ચેના જાડુ મીઠાં હતાં. અન્તમાં એમણે એડિસનને મારે વિષે લખ્યું હતું કે—

“I had the pleasure of meeting him at Montreal and I need not say that he is an accomplished and a very charming gentleman.. He is interested in your career and desirous of talking with you in person, and I have no doubt that the interview will prove mutually interesting.”

અણુધારી અણુભાગી માયા ફાને વધારે મીઠી નથી લાગતી કે એડિસનના દર્શને જવાના સાહસની આવી મીઠી ગરુઆનથી મારે. ઉશ્કાસ વધ્યો. ‘શ્રીજેજ દિવસે મળવાનું હતું. વચ્ચે એક રાત હતી. એડિસનના તરંગોમાં રાત્રે ઊંઘવું મ મુશ્કેલ થઈ પડ્યું. મારા અમેરિકાના દૂંકા પ્રવાસનાં ઘણાં ધ્યેયો હતાં, પણ તેમાં મુખ્ય ઝળકતા તેજસ્વી તારા જેવાં એ જ હતાં: મનુષ્યોમાં એડિસન ને ઈતર સૃષ્ટિમાં નાયેગરાના ધોધ. તે ધોધ તો જોઈ લીધા; હવે એડિસનના દર્શનનો વારો હતો. આંવાં મોટાં મનોરથની પ્રાપ્તિની વચ્ચે થોડા જ કલાક ને થોડા જ માઈલ દુર ત્યારે ઊંધ એકદમ કુમ આવે કે ફોલમ્બિઆ યુનિવર્સિટીના વિદ્યાર્થીગૃહની એક ફાટડીમાં આજોટતે આજોટતે ફેટલાંક સ્વપ્ન જોયાં!...જનાં આખરે ઊંઘ આવી, જાડુ મીઠી મળની આવી.

ગમે વર્ષ આ જ દિવસે (૧૯૨૦ના સપ્ટેમ્બરની ૧૫મીએ) લન્ડનમાં પત્ર મળ્યો હતો. આ વર્ષે પણ (૧૯૨૧ના)



૧૫-૧૬ ના બન્ને દિવસો એડિસન-દિન તરીકે આ મુસાફરીમાં તેમજ આખા જીવનમાં યાદગાર થઈ રહેવાના.

સવારમાં વહેલો પરવારીને 'સબ-વે' (લંડનમાં 'મ-ડર-ગ્રાઉન્ડ' કહે છે તે, જમીન તળે ચાલતી રેલ્વે) થી પેન્સિલવેનિઆના સ્ટેશને ઊતરી. આ સ્ટેશન પણ જમીન તળે છે. ઉપર ફક્ત બાવીસ માળના 'હુડસન ટર્મિનલ બિલ્ડિંગ'નું એ મોટું મકાન છે એમાં ૪૦૦૦ ઓફિસો આવેલી છે ને દરેક હજાર માણસો એ હવેલીમાં રહે છે !

'મેન્લો પાર્કના જાદુગર' (Wizard of Menlo Park) એડિસન હવે ઘણાં વર્ષોથી ઓરેન્જમાં રહે છે. ન્યૂ યોર્કથી તે સારી પેઠા દૂર કહેનાય. જાતજાતની મુસાફરીઓ તથા તેઓનાં અનુસન્ધાનો હાવાથી આવવા જવામાં આખો દિવસ નીકળી ગયો.

ન્યૂ યોર્ક શહેર પણ મુંબાઈની પેઠા એક બેટ, મેનહેટન બેટની ઉપર આવેલ છે. તેની દક્ષિણ તરફ જતી બધી રેલ્વેનું કેન્દ્ર આ પેન્સિલવેનિઆ સ્ટેશન છે. તે ઉપરાંત અહીંથી જુદી જુદી 'ટ્યૂબટનલો' જમીનની તથા નદીઓની તળે થઈને જુદાં જુદાં સ્થળોના ન્યૂ યોર્કની સાથે સંબંધ બાંધે છે. આવી ટનલોની 'ટ્યૂબ' પોલાદ તથા 'ક્રાંકીટ'ની ગોળા મંજલવર નળીના આકારમાં બાંધેલી હોય છે અને એની અંદર વીજળીની ગાડીઓ દોડે છે. (લંડનમાં પણ એમજ હોય છે.) જતી આવતી ગાડીઓની જુદી જુદી નળી (ટ્યૂબ) હોય છે. હુડસન નદીની તળે થઈને જનારી નળીમાં જતી ટ્રેઈનમાં હું બેઠો. તે નળી પાંચેક માઈલ લાંબી અને નદીના તળીઆથી

એનાં પાનાં ફેરવતે કહ્યું કે It must be very interesting. પણ અમારાથી એ શી રીતે વાંચી શકાય ?”

ઘણી લાલચ થઈ કે હું એડિસનને તે વાંચી સંભળાવું : પણ તેવું વચન હું આપું તોય પાર પાડી શકું એમ ક્યાં હતું ?

એડિસનના લઠાઈ દરમ્યાનના કામની તેમ જ ખીજ દૃષ્ટીક માહિતી મળી. પછી એમણે કહ્યું કે “કાલે રાત્રે મોડે લગી એડિસને કામ કર્યું હતું તેથી એ અસારે જરા આરામ કરે છે—પાસેના જ ખંડમાં. પણ હવે જાગવાનો વખત થયો છે એટલે હું જગાડું.” એાત તારી ! “પણ આટલા ઘોંઘાટમાં ઊંઘ—આરામ લઈ શકાય કેવી રીતે ?” સારે એમણે કહ્યું કે “એ તો ખુદરા છેને, એટલે એમને આનો કાંઈ જ ત્રાસ થતો નથી.”

મેં કહ્યું “હું એમની ઊંઘની ટેવ વિષે જાણું છું. પણ કૃપા કરીને મારી ખાતર એમની ઊંઘમાં વિસ્તેષ કરશો નહિ. હું જોઈશો તેટલું રોકાઈશ.”

પણ જાણ મેડોઝકોફ્ટથી બહુ વાર લગી રહેવાયું નહિ. અમે બેઠા હતા તેથી જરાક જ દૂર પણ અસાર લગી મારી નજરે નહિ પડેલ એવા એક પડદામાં તે પેઠા. ને થોડી વારમાં એડિસનની આકૃતિ એમાંથી નીકળી : ખંડના વચલા ભાગમાં ટેબલ ચુરગીઓ હતાં ત્યાં જઈને તે બેઠા. હા, એ જ એડિસન !

૨. આ પુસ્તક મેં એવું જ હતું પણ મારી બધી પુસ્તક Dyer and Martinના, એડિસનની રબરથી સન ૧૯૧૦માં પ્રકટ થયેલ, સ્વચ્છપરિત્ર (લગભગ એક લબર પાનાંવાળી) ઉપરથી સંપ્રેષમાં ગુજરાતી અનુવાદ બાઈ સોમપુરાએ કર્યો હતો ને સુ. જ. સો. એ તે પ્રકટ કર્યો હતો.

મારા ગાંડા ઉલ્લાસમાં મેં કાંઈ કાંઈ સવાલો પૂછવાના મનસૂઆ કર્યો હતા : કંઈક ચર્ચાઓ કરવાની હતી. ફેટલી ય માહિતી મેળવવાની હતી; ગઈ સાલથી મનમાં ઘણું ય ગેઢવી રાખ્યું હતું. પણ હું સાવ બૂલી ગયો હતો કે બહુરા માણસની સાથે આવી લાંબી વાતો થાત કેવી રીતે ? એટલી મજેદાર તો તે ન જ થાય ને ? હલા મેડોઝકેફ્ટે ફરી સૂચના કરી કે “એમના કાનની છેક આગળ મોં રાખી જોરથી બૂમ ચાકજો : જરાય સંકોચાશે નહિ.” એ ઠીક, પણ ભક્તિના અર્ધ્ય કે જિજ્ઞાસાના તાજા ઊંઠલા સવાલો આવા સંબોધોમાં બરાડા પાડીને કઢાય જ કેમ ? મારો અધો ઉલ્લાસ ભાંગી પડ્યો, છતાં મન કહેવા લાગ્યું કે આમાં અતિશયોક્તિ હશે ; છેક એટલું બધું ખરાબ નહિ હોય.

થોડી જ વારમાં મને એડિસનની પાસે લઈ જવામાં આવ્યો. કાંઈક નિદ્રાળુતાનો એમની મુખાકૃતિમાં લાસ થયો. ‘બિયારાને વળી ક્યાં લેવમાથી ઉઠાશ્યા ?’ એમ પડેલી ક્ષણે મને લાગ્યું પણ થોડી જ પળમાં એમની વાણીની જે ધારા ચાલી તેમાં આનન્દ-ઉલ્લાસ-એમ એવાં પ્રગટી રહ્યાં હતાં તથા એમનું આજુ’ મુખ એવું પ્રકુલ્લ પ્રસન્ન દેખાવા લાગ્યું કે મારો એ ખ્યાલ જતો જ રહ્યો. એટલું જ નહિ પણ આશ્ચર્યકારક જ્ઞાનભંડારની સમૃદ્ધિ તથા તે પાછળ એક તીક્ષ્ણ ચપલ હુદિવાળા મગજની હાજરી સપાટામાં પ્રતીત થઈ. વીજળીનાં યંત્રોના શાસ્ત્રીય શોધકે કેમ જાણે પોતાના મગજને ય કોઈ જૂઠા ચાંપથી “switch on” કર્યું હોય એમ રસ-ભરી વાતોમા તથા ચર્ચામા અમે જોતજોતામાં ઊતરી પડ્યા.

આજે આ વાત લખવા બેઠા છું ત્યારે આ પ્રસંગને સવા બે માસ થઈ ગયા છે. તરત નોંધ કરવાનું સૂઝતું નહિ ને હવે બધી વાતચિત યાદ પણ નહિ આવે. વળી આ સ્ટીમરમાં બેઠે બેઠે લખાતા પત્રોને કુટલાંક વિદ્ય તો નડે જ છે. સૌથી ઊંડી ને કદાચિત સૌથી વધુ કાળ રહે એવી છાપ મારા મનની ઉપર પડી છે તેમાં, દૃઢતાની પરિપક્વતાની સાથે બાલત્વના લિહળતા-ભિભરાતા-ઉલ્લાસભર્યાં ભ્રમનો રમણીય સંગમ પ્રકટ કરતી મીઠી માયાળુ આનન્દમયી મુખાકૃતિ: મોટાં, જાણે અન્તરિક્ષમાં ભેતાં હોય એવાં, નેત્રો, પ્રકુલ વદન, નેપોલિયનની પેઠે વિશાળ કપાળની વચમાં ભિતરી આવેલી વાળની એક લટ, બહેરા કાનને મદદ કરવાને તથા મારા અવાજનું બને તેટલું ગ્રહણ કરવાને જમણા કાનની આગળ ધરી રાખેલ પોલી હથેલીવાળો હાથ.....એ સૌનું લાક્ષણિક ચિત્ર જાણે હજી મારી સમક્ષ જ હોય એમ ખડુ થાય છે. વર્ષો લગી (મારા છેક નાનપણથી) અનેક ચિત્રોમાં ભેષેલ ને વર્ણનોમાં વાંચેલ એવી મૂર્તિને આજે જીવતી ભેઠ: ભેઠ એટલું જ નહિ પણ બોલતી સાંભળી ને એની સાથે વાતો કરી, પહેલાંના સંસ્કારો તથા આજના અનુભવની સરખામણી થઈ, અનુભવની અનુપમ વિશિષ્ટતાથી રેમેરોમ આનન્દ થયો....એ બધું કેમ બૂલી શકાય ? એ બધું કહી પણ કેમ શકાય ? હાથથી નહિ, શિરથી નહિ, પણ પૂરેપૂરા હૃદયથી આ વિજ્ઞાની ઋષિને નમન કર્યું. હજી પણ કરું છું.

અવનવાં ચમત્કારિક યંત્રોની શોધથી માનવજીવનનું પરિવર્તન કરી નાંખનારી મોટી પ્રતિભાવાળો એડિસન બહુ સરળ

ને અકૃત્રિમ જીવન ગાળે છે. એની ટેવોમાં, એના કામમાં, એના આરામ-વિરામમાં, એની વાતચીતમાં ને એની મુખ-મુદ્રામાં પણ ઘણું સુમધુર ગાલત્વ જળવાઈ રહ્યું છે. કાંઈક એથી જ, કાનની ખામી દૂર કરવાને માટે કે તે ઓછી કરવાને માટે ય સુલભ યંત્રોનો (આપણા નારણુભાઈના બૂંગળા જેવા સાદા સાધનો) ય ઉપયોગ એ કરતા નથી.

આપણે વારંવાર કહીએ છીએ કે હિન્દી રિવાજ, રીતભાત, ભોજન વગેરેનું ખરું દર્શન કાંઈ પરદેશીએ કરવું હોય તો તેણે આપણા સારામાં સારા કુટુંબોમાં રહી જવું જોઈએ. તેવું જ યુરોપીય રીતિયા તથા આચારનું છે. ઈંગ્લેન્ડ-અમેરિકા રહીને સારા યુરોપીય મનુષ્યોના સંસર્ગથી મને આતું રહસ્ય જોટલું સમજાયું છે તેટલું પૂર્વમાં રહી વાંચી-સાંભળી-કલ્પીને કદી સમજાયું નહોતું. આનો અભારે પ્રસ્તુત એવો એક જ દાખલો. ‘શેક-હેન્ડ’ (હાથ મેળવવાના રિવાજ)નો છે. એડિસનની સાથેના ‘શેક-હેન્ડ’માં, જાણે વિદ્યુતસંચાર થયો તેમ, કેટકેટલા ભાવ મારામાં પ્રકટયા! કેટલાક ‘શેક-હેન્ડ’ (હસ્તમિલાપ કે પણ આપણે તો ‘હસ્તમિલાપ’ શબ્દ પરણતાં દંપતીના સંબંધમાં જ વાપરીએ છીએ, હસ્ત-ધૂનન કે હસ્તાલિંગન કે જાણે આડંબરી શબ્દો લાગે છે.) એવા હૂંફાળા માયાભર્યા આનન્દભર્યા ઊભરાતા-સ્નેહભર્યા હોય છે, એવા ‘harty’ હોય છે કે જે હાથ જ મળવા છતાં જાણે જે દિલ-એ હૃદયો જ ભેટતાં હોય એમ લાગે. ત્યારે ખીજા કેટલાકમાં હૂંફાળાપણાનો તદ્દન અભાવ હોય છે; સકોચ-નાનાપણું-યાંત્રિક બ્યવહારિપણું-હક મડદાલપણું હોય છે. તેવો ‘શેક-હેન્ડ’ કરતાં તો કપ થાય કે રીસ ચઢે. મને આવા

બને જાતના યાદ છે. 'શેક્સપીયર'નું ખરું હાર્દ સમજાવનાર બે 'શેક્સપીયર' મને હિન્દમાં જ થયેલા તે હજી યાદ છે. નહોતી તેમાં કાંઈ અંગત લાગણી કે નહોતો પહેલાંનો લેશ પણ પરિચય : નહોતું કોઈના મનમાં ખીજને માટે ખાસ માન. છતાં હિન્દમાં ય ઘણા અંગ્રેજોના 'શેક્સપીયર'ના કરતાં આ બે જાણના 'શેક્સપીયર'માં એકાએક જુદું જ હૃદય પ્રતીત થયું, ને મને ય નવીન અનુભવનું ને નવા જ આનન્દનું જાન તરત જ થયું. તે બે જાણ્યાઓ-નવાઈ લાગશે-સંયુક્તાપ્રાન્તના ગવર્નર લૉર્ડ (તે વખતે સર જેમ્સ) મેસ્ટન તથા હિન્દના તે કાળના વાઈસરાય લૉર્ડ ચેમ્સફોર્ડ હતા. આગ્રામાં મારી લેખોરેટરિ જેવા આવ્યા તે વખતે...આ બંનેને માટે મારા દિલમાં હજી કાંઈક ફુંગી લાગણી રહી છે. ઈંગ્લંડ આવ્યા પછી આ 'શેક્સપીયર'નાં રહસ્યો વળી બહુ અનુભવ્યાં. ૩

જેમ અમેરિકામાં ઘણે સ્થળે મને થયું હતું તેમ અહીં એડિસનની સાથે ય હિન્દની વર્તમાન સ્થિતિની વાતો પહેલી નીકળી. હિન્દની રાજકીય તથા અન્ય અવસ્થા વિષે આતુર પ્રશ્નો પુછાયા ને જવાબો અપાયા તે બધા અહીં લખવાના હોય નહિ. મેં ઉમેર્યું કે હાલત ઘણી ખરાબ છે : અમે ઇંગ્લીશ તે કરતાં તો અસંતોષ પુષ્કળ છે. સાટે અમને આશા ય પુષ્કળ છે. સ્વાત્રયથી અમે ઘણું સાધી શકીશું,

૩. મે ૧૮૪૯ : અહિં બીજે અચેલ દાખલો હિન્દી પ્રવાસ મોન્ટેન્યુના 'શેક્સપીયર'ના મારે અહીં ગણાવેલા બેઈએ. એમનો એક જ મેગાપ ૧૮૨૩ માં થયો : એમના મરણના થોડા સમય જ અગાઉ - "ઇન્ડિયા ઓફિસ"માં પણ તે 'શેક્સપીયર', તે મરદાની આકૃતિ, તે પ્રત્તાપશીલ છતાં બહુ જ માયાળુ દિલ, એ સૌ મારા દિલને જીતીને નિરસ્મરણીય રહ્યાં છે.

અને આજે જે જાગૃતિ હિન્દમાં ગાંધીજીને લીધે આવી છે. તે તો અપૂર્વજ છે. એમણે આપ્યું કહ્યું કે, "અંગ્રેજ કાયદાની ને અંગ્રેજ શાસનની બેડી આખી દુનિયામાં જડે એમ નથી. એની તળે જેટલી શાન્તિ ને સહીસલામતી છે તેટલી ખીજ કાંઈના કાયદાની ને શાસનની તળે નથી. અમેરિકામાં ય નથી. છૂટ પણ તેટલી ખીજે નથી-પ્રજાસત્તાક રાજ્યોમાંય."

એમને લાંબા ખુલાસા કહેવા એ મુશ્કેલ હતું : ચર્ચા તો અશક્ય હતી-એમની અવજની અશક્તિને લીધે તેમજ મારા એમની પ્રત્યેના સન્માનને લીધે. દૂકામાં બધો મર્મ કહેવો કરીને મેં કહ્યું, "હા, એ સાચું હશે. યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સમાં સહીસલામતી આછી છે એ તો રોજનાં ળાપાં મને કહી આપે છે. પણ તમારા જ એક મોઢામાં મોઢાં માણસે-એવ્રહામ લિંકને-કહ્યું છે ને કે 'No government is better than self-government.'" અસન્ત નિખલાસપણે ને ખુશાથી એમણે આ વાત તરત કબુલ કરી.

ફેબ્રુઆરી ૬ મુદ્દા વિના અંગ્રેજની સાથે મૈત્રી સાચવી શકાય : સ્વાતંત્ર્ય કાંઈ મૈત્રીનો વિરોધ કરતું નથી, એવું કમે કમે મેળવી શકાય એવો ગાંધીજીનો નિર્ણય મેં એમને સમજાવ્યો. એમના મોં ઉપર પ્રસન્નતા દેખાઈ. પણ વળી વ્યવહાર મગજમાં ખીજ મુશ્કેલીઓ લીટી. "જો બધા અંગ્રેજોને યાદ્યા

૪. "આત્મશાસનના કરતાં વધુ આરુ એવું બીજું દોષ શાસન હોય શકતું નથી."

વગેરે હતાં. લાયકાતનો સવાલ તે હજી લગી સ્વાર્થી પક્ષકારો જ ઉઠાવે છે. અલગત અમારી દૃષ્ટિથી તો અમારે ઘણું શીખવાનું, ઘણું કરવાનું, ઘણું વેઠવાનું છે. પણ તે, તક મેળવ્યા પહેલાં, કેમ કરીને શીખાય? સ્વતંત્રતાની સાથે માથુસો પણ જરૂર ઊભા થશે.’

“લાયકાત, ખાસ કરીને બુદ્ધિની-કુશળતાની-વ્યવહાર શક્તિની વગેરેની બાબતમાં”, એડિસને કહ્યું કે, “મને તમારી પ્રજાને માટે, પૂર્વખંડની ખીલ પ્રજાઓને માટે પણ, ઊંચો મત છે. મારા કારખાનામાં જ મારો એક મોટો સહાયક ચીનો છે. હિન્દી પણ છે. તે બહુ હુશિયાર છે, ને વિશ્વાસપાત્ર છે.” આ આનન્દના સમાચાર હતા.

પછી ખીલ ઘણી વાતો ચાલી. જવાબ આપવાને બદલે સવાલ કરવાનો મારો થ કાંઈક વારો આવ્યો. એડિસને હિન્દુસ્તાન આવ્યા નથી : લાં આવવાનું મારું સૂચન સાંભળીને મશ્કરીમાં હસતે હસતે એ કહેવા લાગ્યા, “ના રે, ના, લાં આટલી અશાન્તિ છે, લડવાડ ચાલે છે તેમાં વળી મારા જેવાને ક્યાં સલામતી મળે?” “લડાઈ તો કાંઈ નથી. દેશના છેક દક્ષિણના એક ખૂણામાં મોપલાઓએ થોડી ગડબડ મચાવી છે એવા ખબર મળ્યા છે : પણ તેનાથી અસ્પૃહ રહેલા હિન્દનો દેશ હજી ઘણો મોટો છે. વળી કાંઈ પ્રવાસીને તો ડરવાનું કારણ છે જ નહિ અને તમારી તો અમે ખાસ સંભાળ લઈશું.”

“પણ કહે છે ને કે લાં ગરમી બહુ પડે છે : તે ખરું છે ને? તે કેમ વેઠાય?”



મેં સામું પૂછ્યું, “આ ઋતુમાં તમારે ત્યાં ય ક્યાં એાછી ગરમી છે? પણ તમે ઠંડી ઋતુમાં આવો, ને ગરમી શરૂ થતાં અમારા શીતળ પર્યતોની ઉપર કે પછી ‘સ્વર્ગસમાન’ કાશ્મીરમાં રહી શકો.”

અત્યાર લગી તો ગંભીર વાત ચાલતી હતી. પણ તેમા એકાએક ગંભીર થઈ બાળકની નિર્દોષ સરળ સત્યતાથી એ કહેવા લાગ્યા, ‘મને મન તો બહુ જ છે. તમારો દેશ જોવાની તથા એની અદ્ભુત ને રમ્ય નવાઈઓ નિહાળવાની મને બહુ જ આતુરતા છે. પણ હવે તો હું ઘરડો થયો. હવે મારી એટલી શક્તિ નથી.’

‘તમે વળી ઘરડા? કાઈ પણ જુવાનને શરમાવે એટલી શક્તિ તો તમારામા છે.’ એ વધુ પ્રસન્ન થયા, પણ હસવામાં ય પોતાની વૃદ્ધ વયની વાત છોડી નહિ. મેં બહુ ખાતરી આપી કે ‘તમારી અમે બહુ સલાજી લઈશું ને ખાતર કરીશું. તમારું નામ અમારે લાં ઘેરેઘેર મરાહૂર છે. તમને આવકાર આપવો એ અમારો મોટામાં મોટો આનન્દ થશે : તમારો સંકાર કરવો એ અમે અમારું પરમ સફ-ભાગ્ય ગણીશું.’

પછી મેં આગળ પૂછ્યું કે “તમે આટલું કામ કરી શક્યા છો ને હજી કરી શકો છો એ તમારી અદ્ભુત શક્તિનો ને આરોગ્યનો ભેદ શો છે?”

આ સવાલથી હસીને એડિસને સરિમત જવાબ વાળ્યો: ‘મિતાહાર. હિન્દના દિંદ્રીઓની જેઠું હું મારી જાતને ભૂખે

મારું છું. (I starve myself like the poor in India.)'

જે કે મારાથી કહેવાઈ જવાયું કે 'અમારા ગરીબો તે ખરેખર 'જૂએ જ મરે છે' માંડ એક ટંક ખાવા મળતું હોય એવાં કરોડો માણસો છે, અને તે એક ટંકમાં ય તફાવત થોડો ને જેમ તેમ કરીને જીવવા પૂરતું જ હોય છે—'એક રોટલો ને મીઠાનો ગાંઠડો.'.....અને એ સાંભળીને એમને લાગણી થઈ; તો પણ મિતાહારનું મૂલ્ય તો મોટું છે એની ના તહિ. જગતના ઘણાં મોટા માણસોનાં એ ઉપર પ્રભાવ છે, અને રોજ પેટ ભરીને ખાનારાંઓનું અસામર્થ્ય સુવિદિત છે.

વળી એમણે સિનેમા વિષે પૂછ્યું : 'તમે સિનેમા જુઓ છો કે ? તમને તે ગમે છે કે ?' મેં કહ્યું : 'હાં. ખૂબ ગમે છે.'

'તમારા દેશમાં લોકોને ય તે ગમે છે ?'

'હા, પહેલાંના કરતાં તો હવે બહુ જ વધુ ગમે છે. પણ અમારે હાં તો મોટે ભાગે તમારી અમેરિકન ફિલ્મો જ આવે છે. તેથી લોકોને સમજવામાં જરા મુશ્કેલી પડે છે. છતાં દરેક શહેરમાં હવે સિનેમા-ધીએટરો થઈ ગયાં છે.'

રસની સાથે જ્ઞાન આપવાના-લોકોમાં પ્રસારવાના એક અનુપમ સાધન તરીકે સિનેમાની એમણે પ્રશંસા કરી.

ઘણી વાતો મનની મનમાં રહી ગઈ; એમના જેવા હથોગી માણસના દોઢ બે કલાક લીધા એ જીવનભરનો લ્હાવો છે એમ ગણી સંતોષ માન્યો અને એમને વધુ રોકવા રીક ન લાગ્યું. તેથી બીજી દૃષ્ટીક વાતો કરી મેં રજા લીધી.

ખંડમાંથી બહાર નીકળ્યો ત્યાં જાતિ 'નાટિસો'નું પાટીઈ હતું-કારીગરોને માટે કેટલીકમાં એક યાદી હતી કે એડિસને શું શું ખોળી કાઢ્યું છે. સૌથી સરસ 'નાટિસ' કારીગરોને તેમ જ જગતના સૌને શીખાવણુ જેવી હતી :

### ‘Be industrious

‘If I were to hazard a guess as to what young people should do to avoid temptation, it would be to get a job and work at it so hard that temptation would not exist for them.’

Thomas Edison.<sup>૫</sup>

કેવળ એડિસનના કારખાનાના કારીગરોને માટે જ નહિ પણ દુનિયાના સૌ કોઈને માટે આ કેટલી સારી, સારી ને કલાપણુગરી સલાહ છે !<sup>૬</sup>

‘સમાસાયક’, સન ૧૯૨૩, મે, ૨૯૩.

૫. ‘ઉદ્યોગી યાત્રા. લાલચમાં ન પડવા માટે જુવાન માણસોએ શું કરવું જોઈએ એના ઉપર એક ઉપાય કહ્યું તો મને એ લાગે છે કે તેઓએ કોઈક કામ શીખી કાઢવું અને તેની પાછળ એટલી રૂબરૂ મહેનત કરવી કે લાલચ ઠીક રહે જ નહિ—ટોમસ એડિસન.’

૬. મે, ૧૯૪૯. આવી એક બીજી શીખાવણુ માટે વાચ્યુ છે : તે પણ કારખાનામાં ને કાર્યાલયમાં દરેકી કહેવાય છે, તે માર્મિક છે ‘Never watch the clock.’ ‘ઘડિયાળને જોયા ન કરો.’ જીવનના કાળની માપણી ઘડિયાળના કાંઠાથી નથી કરવાની, પણ કામ કેટલું થયું તેવાથી કરવાની છે.



# બોસ અને રામન : બીજા અને ત્રીજા હિન્દી એફ. આર. એસ.

હિન્દની નાનકડી વિજ્ઞાની આલમને તથા વિજ્ઞાનોત્સુક મનુષ્યોને બોસ અને રાય એ બે જ નામે ઉચ્ચ હિન્દી વિજ્ઞાનીઓ તરીકે જાણીતાં હતાં. પણ હિન્દી વિજ્ઞાનના આ પહેલા અગ્રણીઓ વર્ષો લગી પશ્ચિમની તરફથી કાંઈ કદર કે માન મેળવી શક્યા નહિ. હિન્દીઓની સામે અંગ્રેજોને અણગમે કે તિરસ્કાર હોવા ભેદ એ એવો વહેમ તો ક્યારેના શરૂ થઈ ગયો હતો. તેવામાં એકાએક ૧૯૧૮ માં બ્રિટનની મોટામાં મોટી વિદ્વત્સભા રૉયલ સોસાયટિએ પોતાના સભ્યોની વાર્ષિક ચૂંટણીમાં એક હિન્દીનું નામ આવવા દીધું. આ હિન્દી બોસ નહોતો, કે રાય પણ ન હતો : બંગાળી પણ નહોતો. એ તો વયમા બહુ તરણુ, પદવીમાં છેક ઊતરતો, તદ્દન અજાણ્યો એવો એક મદ્રાસી બ્રાહ્મણ યુવક હતો. આ રામાનુજનની ગણિતની પ્રજ્ઞા તથા પ્રતિભા વિષે ભાગ્યે બે આર હિન્દીવાસીને કાંઈક ખ્યાલ હતો. છતાં રૉયલ સોસાયટિને તેની અસામાન્ય ઉચ્ચતાને સમજવામાંને, સ્વીકારવામાં જરાય વાર લાગી નહિ.<sup>૧</sup> પણ આપણું એ દુર્ભાગ્ય જ ગણાય કે આ પ્રતિભાને પાકવાનો જરાય અવસર મળ્યો નહિ. ત્રણ વર્ષની અદર જ, ઈંગ્લન્ડમાં થયેલ ક્વેરોગે રામાનુજનના શરીરનો અંત આણ્યો.

એક એ જ આશાસન તે વખતે રહ્યું કે એ અવસાનની અગાઉ ૧૯૨૦ની વસન્ત ઋતુની રૌંચલ સોસાયટીની ચંટણીમાં પાછો એક હિન્દી આલ્મો, અને આ બીજો હિન્દી એફ. આર. એસ. જગદીસ ચન્દ્ર ખોસ જ હતો.

અસારલગી જે માનવંગની લાગણી ખોસ તથા હિન્દ અતુલવતાં હતાં તેમાંથી હવે એમની મુક્તિ યઈ. પણ આ સંતોષ, હર્ષ તથા અભિમાનમાં બહુ જ થોડાઓને ખબર પડી કે ખોસની વરણી એ કાંઈ એમની વનસ્પતિવિષયક શોધોની સ્વીકૃતિ ન હતી. આ કદર વનસ્પતિશાસ્ત્રી ખોસની ન હતી પણ ભૌતિકશાસ્ત્રી ખોસની હતી (જેકે એ જને ખોસ તે એક જ વ્યક્તિ હતા), કારણ કે વનસ્પતિના દેહના સંબંધી એમણે જે શોધા કરી તે કરવામાં અસાધારણ તેમ જ અમલકારિક લાગે એવાં યંત્રો ખોસે ખોજ્યાં તથા બનાવ્યાં હતાં.<sup>૨</sup> બ્રિટનના ભૌતિકશાસ્ત્રીઓને આ એક મોટી સિદ્ધિ જણાઈ અને રૌંચલ સોસાયટીએ તેના સ્વીકાર કર્યો.

આ ચૂંટણીની પછી ચાર વર્ષ, ૧૯૨૪ માં, એક ત્રીજા હિન્દીની ‘ફેલો’ તરીકે ચૂંટણી યઈ. ને હિન્દી પ્રોફેસર ચન્દ્રશેખર વ્યંકટ શમન હતા. તેઓ પણ દક્ષિણ હિન્દના હતા. ત્રિચિનોપલ્લી ગહેરમાં એક બ્રાહ્મણ કુટુંબમાં જન્મ્યા હતા. તેઓ પણ ભૌતિકશાસ્ત્રી છે. ભૌતિકશાસ્ત્રની સેવા તથા

૨. બુએ પ. ૩૧-૪૯.

૩. બુએ પ. ૪૨-૪૭.

શોધખોળને માટે એમણે એક મોટા અસામાન્ય ત્યાગ કર્યો છે. “ઇન્ડિયન ફિનેન્સ સર્વિસ”ની સારી નોકરી છોડીને, ‘એકાઉન્ટન્ટ-જેનરલ’ના મોટા પદની ઉપરથી એક પ્રોફેસરની જગ્યા એમણે સ્વીકારી લીધી છે. કલકત્તા યુનિવર્સિટીના તે ભૌતિકશાસ્ત્રના પાલિત પ્રોફેસર છે. ઉપરાંત ડૉ. મહેન્દ્રલાલ સરકારની “ઇન્ડિયન એસોસિયેશન ફોર ધી ઇન્સ્ટિટ્યુશન ઓવ સાયન્સ” નામની સંસ્થાના મુખ્ય મંત્રી તથા એની લેખારેટરિના અધિષ્ઠાતા છે. એમની અભ્યાસની કારકિર્દી પહેલેથી જ બહુ તેજસ્વી છે. એમનો શોખ તથા એમનાં અન્વેષણ ‘ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ’માં તેમજ હિન્દની બહાર પણ હવે જાણીતાં થયાં છે. ખરે, એમની ચૂંટણીથી અહીં જરાય નવાઈ થઈ નથી, બલકે એની વાટ જ જોવાતી હતી.

જેમ એમણે મોટી સરકારી નોકરી છોડી તેમ એમની બધી તાલિમ હિન્દમાં જ તથા પોતાને હાથે જ થયેલી છે. સન ૧૯૨૧-૨૨ માં તે લંડન આવ્યા અને ત્યાં અમે એક જ નિવાસમાં રહેતા હતા.

રામાનુજન વિરેહ થયા. બોસ હવે જુદા થયા. રાય પણ એમ જ. હિન્દની વૈજ્ઞાનિક આશા અસારે પૂરેપૂરી પાંત્રીમ વર્ષના આ યુવાન પ્રોફેસર રામનની ઉપર જ છે.

‘મોટાર કાર અને વિજ્ઞાનિક બળ’

સન ૧૯૨૪, ઓગસ્ટ, ૪૮

(દિ. ૨૫ ૬૫૧૫)



# પ્રોફેસર મેઘનાદ સાહુ : ચોથા હિન્દી

## એફ. આર. એસ.

અમેરિકાની શિકાગોની યુનિવર્સિટિ એક મોટી ગંજાવર સંસ્થા છે. છતાં એક જ માણસના દાનથી તે સ્થપાઈ છે ને નિભાવ કરે છે. એ દાન કરનારો તે દાતાઓમાં ય રાજા જેવો પ્રખ્યાત રોકફેલર છે: ઘાસતેલ, કૃષેસીન ને હવે પેટ્રોલ વગેરે તેલોના તે ‘તેલીઆ રાજા’ (Oil king) છે. દાનેશ્વરીઆના ગૃહ જેવા અમેરિકામાં પણ રોકફેલરનાં દાનો તથા સખાવતો અભેદ છે. સ્વાભાવિક રીતે શિકાગો યુનિવર્સિટિના અધ્યાપકો પણ અસાધારણ ક્રાંતિના માણસો હોય છે. ત્યાંના ભૌતિકશાસ્ત્રના પ્રોફેસર આર્થર કૌન્ટન છે: બન્ને કૌન્ટન ભાઈઆ આજે ગુનાઈટડ સ્ટેટ્સમાં ઊંચામાં ઊંચાં વિજ્ઞાનપદો શોભાવે છે.

આ શિકાગોના અધ્યાપકના અભ્યાસનો એક વિષય ‘Cosmic rays’ એ નામથી જાણીતો છે. આ નવી જાતનાં ભેદભર્યાં કિરણો છે: જેમ તે બહુ જ શક્તિવાળાં છે તેમ તેઓની ઉત્પત્તિ અન્તરિક્ષમાં જ થતી હોય એમ જાણાય છે. પૃથ્વીની ઉપર એમનો જાણે વર્ષોદ થતો જ રહે છે, પણ તે બધાં પૃથ્વીની પારના દૂર દૂરના પ્રદેશોમાંથી આવતા મનાય છે. ગુનાઈટડ સ્ટેટ્સના એક અમ્ ભૌતિકશાસ્ત્રી, નોબલ પારિતોષિકના વિજેતા, વૃદ્ધ પ્રોફેસર, મિલિકન આ વિષયના

૧. એને ગુજરાતીમાં ‘વિદ્ય (કેવેદ્ય) કિરણો’ કહીએ. કારણ કે તે પૃથ્વીની બહારથી પૃથ્વીની ઉપર આવે છે.

એક અગ્ર અભ્યાસી છે. અન્ય દેશોમાં ય સારા અભ્યાસીઓ છે. પણ હજી આ કિંગ્સ્ટોનું માનવીનું જ્ઞાન બહુ જ સ્વસ્થ છે. ઊંચા ઊંચા પર્વતોની ઉપરથી આ કિંગ્સ્ટોનાં અવલોકનો તથા અભ્યાસ વધારે સારાં થતાં હોવાથી પ્રોફેસર કૉપ્ટનને હિમાલયની ઉપરથી તેમનો અભ્યાસ કરવાનું મન થયું. લાહોરની ફોર્મેન ક્રિશ્ચિયન કોલેજ અમેરિકન છે, અને તેના પ્રિન્સિપાલ રાઈસ એ પ્રોફેસર કૉપ્ટનના સમા છે. એટલે પંજાબ યુનિવર્સિટીના થોડી મુદતના એક મુલાકાતી પ્રોફેસર ('Visiting Professor') તરીકે પ્રો. કૉપ્ટન હિન્દ આવી ગયા. ૨

આ સાક્ષના (૧૯૨૭ના) જાન્યુઆરિમાં 'ઇન્ડિઅન સાયન્સ કૉન્ગ્રેસ'ની એક લાહોરમાં હતી. હું પણ ત્યાં ગયો હતો અને ત્યાં આ અમેરિકન પ્રોફેસરનું મારે આજખાણ થયું. આખાના તાજમહેલને જોવાની એમની ઇચ્છા હતી એટલે મેં એમને આગ્રે આવવાનું આમંત્રણ આપ્યું; અમારી સેન્ટ જૉન્સ કૉલેજના પ્રિન્સિપાલ ફેનન ડેવિસને ત્યાં એમનો ઉતારો રાખ્યો, અને એક સંધ્યાએ એમણે અમારી 'આપ્તા સાયન્ટિફિક સોમાયટી'ની સમક્ષ બહુ રસ પડે એવું સૌક્ય ભોગ્ય વૈજ્ઞાનિક વ્યાખ્યાન આપ્યું.

૨. પ્રો. ૧૯૪૬. ફાર્ગ વર્ષે અમારું પ્રોફેસર મિલિટન ૫૫ ડિગ્રી. યંત્રો વગેરે લઈને હિન્દના જુદા જુદા ભાગોએથી અવલોકન કરી ગયા. તેમો તત્ત્વજ્ઞ એ આપણીમાં આગે ૫૫ રજા હતા અને એમણે ૫૫ 'આપ્તા સાયન્ટિફિક સોમાયટી'ની સમક્ષ એક કનક વ્યાખ્યાન આપ્યું હતું.



કૌન્ટનટંપતીની સાથે જમવાને મને એક રાત્રે મંત્રણ હતું. જમતે જમતે કેનન ડેવિસે હિન્દમાં વિજ્ઞાનનું લાઘવ કેવું ચાલે છે એમ આ અમેરિકન ભૌતિકશાસ્ત્રીને પૂં. એમણે કહ્યું કે સારું ચાલે છે. સારું આગળ પડતું મ કરનારા કોણ છે એમ ફરીથી પુછાયું. ત્યારે એમણે મન તથા મેઘનાદ સાહુ એમ બે નામે આપ્યાં. (સ્વાભાવિક રીતે પ્રોફેસર કૌન્ટને પોતાના વિષય ભૌતિકશાસ્ત્ર વિષે જ ત ફરી.) રામનનું નામ તથા કામ હવે સિદ્ધ છે. પણ તે ક્રીતા, વધારે તરુણ, કામ કરનારાઓમાં મેઘનાદ સાહુનું મ અત્યારે ખુબ આગળ છે અને એમના કામે ઘણું ધ્યાન મ્યું છે એમ એમણે કહ્યું.

આ વાત જરા લાંબી થઈ ગઈ, પણ મુદ્દો એ છે કે પછી થોડાંક અઠવાડીઓમાં ડોક્ટર મેઘનાદ સાહુ રોયલ સાયટિના સભ્ય તરીકે ચૂંટાયા.<sup>૩</sup>

૧૯૨૦માં હું વધુ અભ્યાસને માટે ઈંગ્લંડ ગયો ત્યારે મારી ઘોટ લમલમ હિંદીઓથી જ ભરાઈ હતી. પહેલું રોપીય મુદ્દ તરતનું જ બંધ થયું હતું : વહાણો બધાં અંગ્રેજી પત્રીઓનાં હતાં. હિંદી પ્રવાસીઓને બહુ જૂજ સ્થાન તેમ અત્યંત મુશ્કેલીથી મળતું. તે વખતે 'સિંધિઆ સ્ટીમ વિગેશન કંપની'એ પોતાનું એક ખખડી ગએલ ઝાઝ,

૩. મે ૧૯૪૯. "કૌન્ટન ઈમેક્ટ" રોયલ કાઉન્સિલ ઓફ પ્રોફેસર પદને પણ એ જ વર્ષની આખરમાં નોબેલ પારિતોષિક, ભૌતિક-શાસ્ત્રનું, મળ્યું.

‘લોયલી’ નામનું, આ કામમાં રોકાયું, અને બે દૃ વર્ષ આંટા ખવરાવ્યા અને આથી સેંકડો હિંદી વિદ્યાર્થીઓ તથા પ્રવાસીઓ એ દ્વારા ઇંગ્લેન્ડ જઈ શક્યા. મેથનાદ સાહુ મારી સાથે આ સ્ટીમરમાં હતા. બંગાળી કાફલો તો બહુ મોટો હતો અને તેના અગ્રણી આચાર્ય પ્રદુલ્લ સુન્દર રાય હતા. સાહુની કારકિર્દી સરસ હતી ને એમને માટે બહુ આશાથી વાતો થતી સંભળાતી. તે પોતે થોડુબોલા હતા અને કલકત્તા યુનિવર્સિટીમાં ભૌતિકના ઉપ-અધ્યાપક (લેકચરર) હતા. વધુ તાલિમ લેવા તથા પોતે કરેલી શોધોનું પ્રકાશન વગેરે કરવા તે જતા હતા.

૪. મે ૧૮૪૬. મારી સાથેના બીજા પ્રવાસીઓમાં ૪ દેશીક વસરથી હતા. શુભરાત્રીઓમાં ૫ડેલા, ટોકટર હવરાજ મહેતા (તે વખતે ૪ તેજસ્વી અભિનવવાળા : હવરાજમાંથી બચી હવે દિલ્હીનજીક જતા હતા. હમણાં મડોદરાના પ્રુખ્ત અમલ્ય હતા. ને હવે રાજ્યને તેમ જ સરકારને સલાહ દેનાર હો); સન્મુખલાલ પંડ્યા (તે વખતે સિંધિયા કંપનીની તરફથી વિલાયત જતા હતા, હાલ એના જ એક પ્રુખ્ત સંત); રૂબિવલાલ પંડ્યા (મેદિસર થઈ પાછા ફર્યા : તેમજ; મારા વજીરના ભાઈ); મેદિસર કરમચંદ મહેતા (આમાં કોલેજના વલરપતિના મેદિસર કોલેજના ટોકટર થઈ પાછા ફર્યા, હાલ આમાં કોલેજના પ્રિન્સિપાલ. ૫૭માં ૫૮ના સહા ઉપર દિનમાં જોવા કરજનું કામ કરનાર); મેદિસર દેવપાટિ (હવેના રસાયનના પ્રોફેસર, તથા પ્રિન્સિપાલ; હાલ આમાં કોલેજના રસાયનના પ્રોફેસર); નાનાકિવ દેવિસ રમનાર ફેરી; પિલ્લામર ૩૦ (હવેના ટોકટર, હાલેની અગ્રણી કોલેજના રસાયનના પ્રોફેસર, હાલ પિન્ડી મરકારના અધિકારી), વગેરે.

લન્ડન ગયા પછી હું જેમાં હતો તે જ 'ઈમ્પીરિઅલ કૉલેજ ઓફ સાયન્સ અને ટેકનોલોજી'માં, પણ ભૌતિક વિભાગમાં, પ્રોફેસર ફ્રાઈલરની પાસે તે વર્ષેક રહ્યાં. પછી જર્મની ગયા. પછી તે હિન્દ પાછા ફર્યાં. કલકત્તા યુનિવર્સિટીએ એમની 'થીસિસ' સ્વીકારી એમને ડી. એસસી.માં પાસ કર્યાં અને અલ્હાબાદ યુનિવર્સિટીએ એમને સારા પગાર ઉપર ભૌતિકશાસ્ત્રના વડા પ્રોફેસર નીમ્યાં. હાલ પણ તે ત્યાં જ છે.

એસની ખુબી આસ નવાં ચમત્કારિક ભૌતિક યંત્ર બનાવવાની છે. રામનનું ક્ષેત્ર ઘણું વિશાળ છે, પણ એમનું ઘણું કામ પ્રકાશના શાસ્ત્ર (Optics) ને લગતું છે. સાહને વિષય તદ્દત જુદો છે. અંગ્રેજીમાં તેને 'astrophysics' કહે છે, એટલે તે તારાઓનું ભૌતિકશાસ્ત્ર થયું. ભૌતિક દૃષ્ટિએ તથા ભૌતિક સાધનો વડે તારાઓને, તારાના પ્રકાશ વગેરેને તપાસતાં નીકળેલી હકીકતો એ એના મુખ્ય વિષય છે. એક રીતે ભૌતિક તેમજ ખગોળ બનેલા શાસ્ત્રો એમાં ભળેલાં છે. બીજી રીતે એમાં પ્રયોગો થોડા જ છે પણ અવલોકનો ઘણાં લેવાનાં હોય છે, અને ગણતરીઓ, મણિત, તથા નિયમો બોળવાના, વગેરેનું કામ સૌથી વધારે છે.

વળી એક દૃષ્ટિએ કલકત્તાને ખરો ધન્યવાદ થયે છે. કારણ કે રામાનુજન સિવાયના આ ત્રણે, એસ-રામન-સાહ ત્રણેનું કાર્ય કલકત્તામાં જ થયું હતું. ૧૯૧૮ થી ૧૯૨૭ લગીના દાયકામાં- ચાર હિન્દીઓ એફ. આર. એસ. થયા એ, હિન્દમાં વિજ્ઞાનનો વિકાસ હવે ચોક્કસ સર થયો છે એ

બતાવનારું એક શુભ ચિહ્ન છે. રામાનુજન ગયો, બોસ-રાય હવે લગભગ અસ્ત છે, સારે રામન ને સાહ આપણને હિંમત ને આશા આપે છે. તેમ અસારલગીમાં ભૌતિકશાસ્ત્રનું બળ હિન્દમાં અન્ય કોઈ વિજ્ઞાનના શાસ્ત્રના કરતાં ઘણું વધારે છે એ પણ સ્પષ્ટ છે.

“ગુજરાતી”, ‘વિજ્ઞાનમંદિર’, ૧૩ માર્ચ ૧૯૨૭, ૪૦૬



## ગુજરાતના વનસ્પતિશાસ્ત્રી

### જયકૃષ્ણ ઇન્દ્રજી

“પ્રસ્થાન” નામથી ભાઈ રામનારાયણ પાઠક જે ઉત્તમ પ્રકારનું માસિક પત્ર અમદાવાદમાં બે વર્ષ થયાં પ્રકટ કરે છે તેના ગત વર્ષના દીપેક્ષવી અંકમાં, સત્ત ૧૯૮૨ ના આશ્વિનના અંકમાં, એક ઘણા વૈજ્ઞાનિક મહત્વવાળો લેખ પ્રકટ થયો છે. તેના લેખક ભાઈ દુર્ગાશંકર કેવળરામ શાસ્ત્રી પોતે જાણીતા વિદ્વાન ગુજરાતી લેખક છે, એટલું જ નહિ પણ રસિક અને વૈજ્ઞાનિક લેખક પણ છે. એમનો લેખ “વનસ્પતિશાસ્ત્રી જયકૃષ્ણ ઇન્દ્રજી”ની ઉપર છે અને આ લેખમાં જયકૃષ્ણભાઈનો સુંદર પરિચય એમણે ગુજરાતને કરાવ્યો છે. આમ કરીને એમણે આપણા વૈજ્ઞાનિક અભ્યાસીઓની ઉપર મોટો ઉપકાર કર્યો છે.

કારણ કે, જયકૃષ્ણભાઈને ગુજરાત બરોબર ચાળખતું હોય કે ન હોય, તોપણ એ નિસંશય વાત છે કે આપણી વનસ્પતિઓના વ્યાવહારિક તેમજ શાસ્ત્રીય જ્ઞાનમાં એમની બરોબરી કરી શકે એવા આખા હિન્દમાં પણ આજે કોઈક જ નીકળશે : ગુજરાતમાં તો એવો બીજો કોઈ નથી જ.

બેંગલોરમાં તાતાના “સાયન્સ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ”માં હું કામ શીખતો હતો તેવામાં સન ૧૯૧૨ માં એમના પ્રખ્યાત ગ્રન્થ “વનસ્પતિશાસ્ત્ર”નું મને દર્શન થયું. પ્રોફેસર કાંગા (જે હમણાં ગુજરાત કોલેજમાં રસાયનના પ્રોફેસર છે તે) તે સમયે બેંગલોરમાં લેન્ટાનાનાં પાંદડાંઓ વગેરેની ઉપર કામ કરતા હતા, તેમની પાસે મેં આ પુસ્તક સૌથી પહેલું દેખ્યું. પહેલી નજરે તેમાં પોરબન્દરના બરડાના ડુંગરની વનસ્પતિઓનું પદ્ધતિસર વર્ણન દેખાય છે : તે વનસ્પતિશાસ્ત્ર ભણવાની નિશાળ-કોલેજને માટેની ચોપડી તો નથી જ : છતાં વાસ્તવિક રીતે જયકૃષ્ણભાઈએ એમાં વનસ્પતિ સંબંધનું એટલું બધું જ્ઞાન ભરી દીધું છે કે ગુજરાતી ભાષામાં તેમજ બીજા કોઈ હિન્દની ભાષામાં એવો બીજો કોઈ ગ્રન્થ નહિ હોય. બરોબર

૧. મેં ૧૯૪૬. પ્રોફેસર કાંગા ખુબાણી એન્ડિન્સ્ટન કોલેજમાં રસાયણ ભણાવના - પ્રોફેસર મન્નરની લેબોરેટરિયા મેં ભાષણ આપતા તે હું ત્યાં તે વખતે ભણતો હોવાથી એ ભાષણમાં વારંવાર જતો. પ્રોફેસર કાંગા પણ બેંગલોર અને તે પછી વિલાયત ગયા અને સન ૧૯૨૭ માં મેન્ચેસ્ટરમાં એ કામ કરતા હતા ત્યાં મેં હું એમને મળેલા. હવે એ વિજિત થઈ ગયું પણ” બરોબરમાં રહે છે.

એમનો સ્વદેશપ્રેમ તથા વ્યાવહારિકતા તો ખાસ ધ્યાન ખેંચે છે. દુવળ અભ્યાસ કરીને તથા પોતાના સંતોષ પૂરતું જ્ઞાન મેળવીને બેસી રહેનારાઓ ખીજા હશે. પણ આવા ઉત્તમ બે ગ્રન્થો લખીને જયકૃષ્ણભાઈ તો તેઓની બહુ આગળ નીકળી ગયા છે: વળી વધારામાં જ્ઞાનને ક્રિયાવંત કરવાનો એમણે જે માર્ગ લીધો છે તે તો ખરા જ્ઞાનભક્તને તથા હીર્થ દષ્ટિવાળા દેશભક્તને શોભા આપે એવો જ છે. દુર્ગાશંકરભાઈના લેખમાંથી કાંઈક ભાગ ઉતારીને આ તથા ખીજા કેટલાક મુદ્દાઓ સ્પષ્ટ કરીશું :

“વનસ્પતિ જોવાની મઝા તો જયકૃષ્ણભાઈ સાથે જ આવે. તેઓ વનસ્પતિનું ફૂલ લઈ એના ગુદા ગુદા ભાગો બતાવતાં જે રસિક વાતાવરણ ઉત્પન્ન કરે છે એ વિદ્યા ઉપરના તીવ્ર રાગ વગર અસંભવિત છે.

“જયકૃષ્ણભાઈએ એક કાગળમાં લખ્યું છે: ‘ગુરુવર ભગવાનલાલભાઈ અંગ્રેજી નો’તા ભણ્યા, રૂઢનાથજીભાઈ અંગ્રેજી નો’તા ભણ્યા, અમૃતલાલભાઈ અંગ્રેજી નથી ભણ્યા, છતાં ત્રણ અપૂર્વ બાટેનીસ્ટ! બસ...પ્રેમ વિદ્યા શીખવે છે, કાલેજ કે શાળા વિદ્યા નથી શીખવતી. આજ આવા પ્રેમીઓ થોડા છે, બાટેજ અમમાં વિદ્યા નથી. ચોહો, શું કરીએ? રોજ એક ઝાડ વાવીને નમન કરું છું. ખીજું શું કરું?’ આ રીતે માંડવીમાં રોજ ઝાડ વાવે છે, ખીજા પાસે વવરાવે છે, એ ઝાડોના : ઉછેર રોજ જુએ છે અને એ વનસ્પતિદેવનેજ નમસ્કાર કરી પોતાની પરંપરાના અભિવ્યક્તિ બતાવેના આ સમર્થ ગુજરાતી વનસ્પતિશાસ્ત્રી પ્રયત્ન કરે છે.”

ગુજરાત—આપણું આજનું ગુજરાત જયકૃષ્ણભાઈને કાંઈ  
ઘર આપશે ?

આયુર્વેદનું ખરું શિક્ષણ આપણે સાં ન્યૂન થઈ ગયું ;  
વનસ્પતિઓની પ્રાચીન પદ્ધતિની વ્યાવહારિક જાણખ પણ  
ન્યૂન જ થઈ છે. અંગ્રેજી રીતનું વનસ્પતિજ્ઞાન કોલેજોમાં બેશક  
અપાય છે, અને ઝુંબાઈ, વડોદરા, અમદાવાદ ને સુરતમાં  
યુનિવર્સિટીના ધોરણસર વનસ્પતિવિદ્યા પ્રવેશ પામી ચૂકી છે.  
પણ તે બહુ જૂજ છે અને શાળાની બહાર બેતર, વનવગડા  
વગેરેનું વ્યાવહારિક જ્ઞાન તો અધ્યાપકોને ય કવચિત્ તથા  
સ્વરૂપ હોય છે. આ સર્વ સ્થળે જિજ્ઞા ધોરણની તથા વ્યાવહારિક  
વિદ્યા શીખવવી જોઈએ. તો જ કાંઈ ગુજરાતી ગુજરાતની  
વનસ્પતિનું સ્વચ્છુથી દર્શન કરતાં શીખશે અને એવા  
દર્શનને માટે ધુમશે.

આજે પણ વનસ્પતિશાસ્ત્ર થોડું ઘણું બચુતા હોય એવા  
અધ્યાપકોનું તથા વિદ્યાર્થીઓનું ધ્યાન જયકૃષ્ણભાઈના મન્થે  
તરફ, એમના જ્ઞાનની તરફ, એમની પદ્ધતિ તરફ અને એમના  
જીવન તરફ ખેંચવાની બહુ જરૂર છે. કાંઈને કાંઈ તો જરૂર  
નીકળી આવશે જે આજે એમની પાસે રહી, વનોમાં ફરી  
એમના જ્ઞાનનો વારસ થાય અને એમના અદ્ભુત જ્ઞાનને  
સજીવન રાખે.

બરડા તથા કુચ એ બે પ્રદેશો ઉપરાંત કાઠિયાવાડમાં  
ગીર અને ગુજરાતમાં પંચમહાલ જેવાં સ્થળો છે ; એની  
વનસ્પતિનાં આવાં જ અવલોકન થવાની બહુ જરૂર છે. વધારે

ઉપરનો ખીન્ને લેખ છપાયા પછી મારી ઉપર જે સરસ પત્રો જયકૃષ્ણભાઈની તરફથી આવ્યા હતા. પછી 'શારદા'ના ૧૯૩૦ ફેબ્રુઆરીના અંકમાં (પૃ. ૧૦૫૧ ઉપર) દુર્ગાશંકર-ભાઈનો ખીન્ને લેખ 'સ્વર્ગસ્થ જયકૃષ્ણ ઈન્દ્ર' ઉપર આવ્યો. તેમાં એમના જીવનની તથા કૃતિની દૃષ્ટી હકીકત છે. જયકૃષ્ણભાઈએ આખરે લગભગ એથી વર્ષની ઉંમરે તા. ૩-૧૨-૨૯એ "સ્વર્ગવાસ કર્યો." આખર સુધી મુંબઈ યુનિવર્સિટી તથા મુંબઈના વનસ્પતિશાસ્ત્ર અધ્યાપકના વગેરે એમની કદર ન જ કરી શક્યા એ ઊલુપ આપણને સાલશે. તેવી કદર થઈ હોત તો તેમાં જયકૃષ્ણભાઈને ખાસ લાભ નહિ જેવો હતો : પણ એમના જીવન, ચરિત તથા જ્ઞાન વગેરેની તરફ ઘણાનું ધ્યાન જાત, અને કદાચ કોઈક એ કૃતિને સંજવન રાખવા યત્ન પણ કરત. કોઈકનામાં એમનો નવો અવતાર પણ થાત. એ લાભ આપજે હવે તો ખોપો જ છે.

સન ૧૯૩૧ ના ઑગસ્ટની ૧૫ મીએ, જાણીતા વૈદ્ય તથા લેખક બાપાગાલ ગરબકદાસ શાહે 'વનસ્પતિશાસ્ત્રી જયકૃષ્ણભાઈ' કરીને આગરે ૧૫૦ પાનાનું એક પુસ્તક પ્રકટ કર્યું. તેમાં ઘણી વસ્તુ હકીકત આપી છે. ઉપરાંત જયકૃષ્ણભાઈનો દૈનિક પત્રવ્યવહાર પણ પ્રકટ કર્યો છે. તેમાંના ઘણા પત્રો, આજ લગભગ પીસ પચીસ નવે વાંચતાં પણ, જયકૃષ્ણભાઈની મરણતા તથા સાન્નિકના પ્રતિ આપણાં મસ્તક નમાવે છે. તેમાંથી દૈનિક લાક્ષણિક મંદર કરતાં અહીં ઉતારવાની લાલચ ઘણી મકાની નથી. તા. ૨૫-૧-૨૪ના મી. બાપાગાલભાઈની ઉપરના પત્રમાં ને લખે છે :



“વેલિસ્નેરીઆ સ્વાઝરેલિસનું નામ મેં જલસર પોલીયા રાખેલું છે. તે નર માદા બન્ને વનસ્પતિ મેં તળાવો ને નદીઓના ઘોમાં બેઝેલી છે. તેની કન્યા પોતાની જળમાં ડૂબેલી બારીમાંથી ડાહીયાં કાઢી વરની વાટ બેઈ રહે છે, ને વરરાજ વરુણદેવની લહેરોપર તરતા કન્યાઓનાં મુખનું દર્શન કરી પ્રસન્ન થાય છે. અને તેમાંથી કોઈ કન્યાનું પાણિગ્રહણ કરવા પોતાની મરજી થાય છે તો વરુણદેવ વાયુદેવથી પ્રેરાઈ વરરાજને કન્યાની બારીમાં પધરાવી દીએ છે ને કન્યા તાબડતોબ વરરાજને સત્તાડી પોતાના જલમૃદને તળીએ લઈ જાય છે. દેવી પ્રભુની લીલા છે કે વરકન્યાનાં ઘર એકલથંભા વાળા જેવા વજવાળાં બનાવેલાં હોય છે ને તેની ઉપરની બારીએ જળથી બહાર આપી વરકન્યાને એકખીજનાં દર્શન થાય તેવી યુક્તિ, ને તેમાં વરુણ અને વાયુદેવની સહાયતા ! ધન્ય છે પ્રભુની લીલાને !”

તેમ બીજા એક પત્રમાં, માંડવીથી ‘અ. ચૈત્ર સુ. ૧૦, રવિવાર’ એ લખેલ :

“આજે તો મેં અપવાસ કર્યો છે. આજે મને ઘણું દુઃખ થયું છે. ગઈ રાતમાં હસ્તીયાનાં ટોળાં મારા મદુડાના સારા ઉછરેલ રોપા ૭, અરીઠાના ૨ અને કેવડીના ૩, એમ ૧૨ રોપા ખાઈ ગયાં. તે નુકસાન બેઈ મને તાવ ચઢી આવ્યો. પણ શું થાય ? આજે મને અત્ર કુંમ લાવે ? એટલે આપે મોકલેલ શ્રીયુત ક્ષિતિ મોક્ષન સેનનું ‘વૃક્ષારોહણ પ્રવચન’ વાંચું—

## કેપ્ટન કુક

"જાતના સર્વ કાળના વહાણવટીઓમાં કેપ્ટન જેમ્સ કુકનું નામ વગર હરિકે અદિતીય સ્થાને જોવે છે."—'નેચર'.

બસે વર્ષ પછી પણ એ બહાદુર અંગ્રેજ જોધકને આજનું એક શિષ્ટ વિજ્ઞાનપત્ર "નેચર" ઉપર પ્રમાણે અભિનન્દે છે.

એ કેપ્ટન કુક કોણ હતો? એવું એણે શું કર્યું હતું કે આજે બસો વર્ષો પછી પણ એની કૃતિ આમ ગવાય છે?

મૂળ એ ઈંગ્લેન્ડના અત્યન્ન ગરીબ વર્ગનો એક બાળક હતો. એનો જન્મ સન ૧૭૨૮ ના ઓક્ટોબરની ૨૭મી તારીખે, ઈંગ્લેન્ડના બર્મિંગહામ યોર્કશાયરના પરગણામાં, ફ્લોરેન્સના નામે જિલ્લાના એક અગ્રણી માર્ટન ગામમાં, થયો હતો.

એવી ગરીબ એ કુટુંબની સિયનિ હતી કે એમાં જન્મેલ ને ઉછરેલ માણસ બર્મિંગહામ કે પ્રખ્યાત થાય એ કોઈથી કશી શકાય નહિ. છતાં જેમ્સ કુક વહાણનો કપતાન થયો, એક બહાદુરમાં બહાદુર સફરી થયો, પૃથ્વીના કેટલાક બહુ પ્રખ્યાત એવા પ્રદેશોનો તે નામાંકિત જોધક થયો અને આજે બસે વર્ષો પણ મહેકા રહે એવી અમર કૃતિ મેળવી ગયો. એના જન્મનો દિવસાન્નિવર્સેસવ (બસેમી વર્ષગાંઠ) ગયા ઓક્ટોબરમાં ઉજવાયો અને તે પ્રસંગે એની કૃતિનાં ગાન ફરીથી ગવાયાં—કૃતિના ડંકા ફરીથી વાગ્યા. એના સ્વપ્નમાં ય ન હોય એવી નામના એની આજે થઈ છે.

એનો બાપ એક મામુલી ખેતીનો મજૂર હતો. કુકે બચ્ચાની શરૂઆત કરી, પછીથી એનો બાપ ખેતી સમન્ધી 'ગેલિક'નું કામ કરવા પાસેને સ્થળે ગયો. ત્યાં કુક નિશાળે ગેટા. જેમ્સ સત્તર વર્ષનો થયો ત્યારે પાસેના એક ગાંધીની દુકાને એણે ઉમેદવારી કરવા માંડી. પછી વહાણોને કાલસા પૂરા પાડનાર વેંકરને ત્યાં એ આઠ વર્ષ રહ્યો, તે દરમ્યાન તે 'યુકિલડ' તથા વહાણ ચલાવવાનું શીખ્યો. વેંકરે એને કાંઈક માર્ગ દેખાવ્યો. "ચન્દ્ર છુપે નહિ બાદલ ડાલ્યો" તેમ એની કુદરતી શક્તિએ તથા આરિઘ્યબળે એને વિકાસ અપાવ્યો : તે એટલે લગી કે બાપરે આપણા ભ્રગોળના જ્ઞાનની એણે સગીન તથા પુષ્કળ વૃદ્ધિ કરી; સરસમાં સરસ તથા અઠળક સંપત્તિવાળા જે ટાપુઓ (ન્યૂ ઝીલેન્ડ તથા ઓસ્ટ્રેલિયા)ની ઉપર એણે બ્રિટિશ વાવટો ફરકાવ્યો; આજે જેને 'વિટેમિન' કરીને આળખીએ છીએ પણ તે વખતે કોઈ એને સ્વપ્નમાય આળખતું ન હતું, તેવા કાળમાં 'વિટેમિન સી'ની આળખના એણે પાયો મૂક્યો, દરિયાર્ધ મુસાફરીનું જીવન ગાળનારા હજારો લોકોના પ્રાણો બેનારા બયાનક રોગોમાંથી આરોગ્યનું તથા જીવનનું રક્ષણ કેમ કરવું એ શીખવ્યું, દરિયાર્ધ સફરોનું એક મોટામાં મોટું ભય દર કર્યું અને દુટલી ય યુરોપીય પ્રજાઓની દરિયાર્ધ સફર સફળ તથા નિર્ભય બનાવી : આમ જગતના નાવિક સરોવરોમાં એણે એક કરતાં વધારે રીતિએ જિયામાં જિયું પદ પ્રાપ્ત કર્યું.

કોઈ પૂછશે કે આ બધું એણે કવી રીતે કર્યું ? એના ઉદય કોઈ ચમત્કાંતિક નસીબ-પણટાથી કે ભાગ્યગાળી વિરલ

અકસ્માતથી થયો નથી એના મૂળમાં અનેક વાતો ને વિશ્લેષ  
પ્રસંગો રહેલાં છે, પણ તેમાં મુખ્ય વાત તો હતી એના કલ્કટ  
સમુદ્-મોહ, દરિયા તરફ એનું અજેય આકર્ષણ.

સમુદ્-મોહ એ ત્રજ્જ જ આપણને નવો છે : તેથી લક્ષ  
થતા ભાવ તો વળી ખાસ નવા છે. છતાં આપણને અજાણી  
એવી એ મોહિનીએ જગતનાં-આસ કરીને દિવસ-રાત-કેટલાંક  
હૃદયોને હવમત્તાથી નાંખ્યાં છે, સર્વસ્વનો ત્યાગ કરીને  
આખા જીવનનું સમર્પણ ત્યા પરિવર્તન કરાવી દીધું છે તથા  
સાહુમિક પગલે દાગ જગતના હનિદામમાં કેટલાંક યુગ-  
પથટા કરી મૂક્યા છે !

આપણે ત્યાં અનેક સ્ત્રીપુરુષો દરિયાઈ મહરથી જીવતાં  
રોય તથા જાણે અમહાતાં રોય એમ તેથી ન્દામતાં આપણે  
તેઈએ જીએ. દોડીમાં પગ મૂકતાં ય એમનું કાળજી કપે.  
વહાણ દોડાં પછુ ન રોય અને દરિયા પછુ કદી તોરો ન  
રોય-એકલા આપણામાં જ કેટલાં માણસો એવાં મળી આવે  
છે જેઓએ કદી દરિયા દેખ્યો નથી હોતો ! તે પછી દરિયાઈ  
મહર તો ક્યાંથી જ કરી રોય ! આજે કેટલાંયે ખડનત્ર જેવા  
દેખાતા જુવાનો સ્ત્રીમંડળમાં એકદમ 'મોહા' થઈ જાય છે, ખામ  
કરીને ત્યાં દરિયામાં જતા પણ તેજાન રોય ત્યાં એમની  
જગમગ આંખી મહર પથારીમાં પીડા ભોગવતાં પૂરી થાય છે અને  
ત્યાં કિન-દો દેખાય છે ત્યાં જ એમના જીવમાં જીવ આવે  
છે. છતાં મુજબાતમાં ય મોટાં મોટાં જાહેરો દતાં : અમંખ્ય  
દોડીએ તથા મોટાં મોટાં વહાણો જાણતાં અને એ વહાણો

દહાડાના દહાડા લગી સમુદ્રમાં, ખાસ કરીને આફ્રિકા તરફ તથા બ્રાવો મુખાવા તરફ, હંકારાતાં. સમર્થ વહાણુવડીઓ પણ આપણે ત્યાં થઈ ગયા છે, અને દરિયાને ખેળે રમનારી વસતી હજી પણ સમુદ્રતીરે વસી રહી છે. પણ તે કંગાલ છે, અજ્ઞાન પણ છે. પૂર્વ આફ્રિકા સાથેના સંબંધે હજી પણ કાંઈક દરિયાઈ સફરનો શોખ આપણામાં રહેવા દીધો છે.<sup>૧</sup>

શ્વિટ્ઝરલેન્ડ જેવો નાનકડો દેશ : વળી ચારે તરફ પાણી, ને એટલો નાનો કે, વિલાયતમાં અંગ્રેજ સોબતીઓની મશ્કરી કરી વારંવાર હું કહેતો કે “તમારા દેશમાં કોઈ પણ દિશામાં લાગલાગટ બાર કલાક ટ્રેનમાં બેસી મુસાફરી કરવા બંધાયે તો જરૂર દરિયામાં પડી બંધાયે”. સમુદ્રની સાથે તો દેશ વ્યવહાર રાખવો પડે, નહિ તો છવાય નહિ. કેટલાકના દિલમાં સમુદ્રને માટે અજબ આકર્ષણ થઈ જાય છે—નશા જેવું બળવાન તે હોય છે. સમુદ્રનો અવાજ, સમુદ્રની હાકલ તેઓ સાંભળે છે, અને હજારો યુવકો એ આહવાનની મોહિનીમાં બંધુ છવન અર્પી ચૂક્યા છે; તેઓને તે વગર એન જ પડતુ નથી. તેથી આવો ઉત્તમ ખલાસીવર્ગ, આટલો વિશાળ બળવાન સમુદ્ર-વ્યાપાર, લગભગ અજેય એવું નૌકાબળ, અને તે સર્વની સાથે તથા સર્વને અગે રહેતો, ચીરતા-સાહસ-સહનશક્તિ વગેરેના

૧. નોંધ “દક્ષિણ” પર વંશ કુમારો લે ■ તેમાં સુન્દરીઓ કેટલા છે! આ વંશ એકાદ પાશ્વરીનું જ નામ જેવું. આજથી છૂટા, ખાવાપીવાનાં બંધનને, બીજાના વંશ મોજી રચનાવ એ સૌ આખા દિ-ગ્મા સુન્દરને છેક પાછળ પાડી દે છે.

અનેક ગુણે એ દેશની પ્રજાના લોહીમાં સૈકાંઓ થયાં હિતી આત્મા છે, સૈકાંઓ થયાં જાતી રહ્યા છે.

દરિયાથી જરા દૂર રહેનાર, એક ખેડૂતનો દીકરો, એક દુકાનદારનો નોકર, અજણ મરીજ છોકરો : એને વળી આ સમુદ્રજગતી ક્યાંથી લાગી તે કાણ કહી શકશે ? પણ લાગી એ વાત ચોક્કસ, અને એ લગતી લાગી તે લાગી. જસ, શરબાર, માખાપ, નોકરી, બધું છોડીને, પોતાનું જીવનવિષય બંને જાણે મુટ્ટીમાં બાંધીને નાનો જેમ્સ બાએ જ : પોતાની આ ન છિપાયલી તરસ છિપાવવા જીવનના તદ્દન નવા-અજણ્યા-જેખમવાળા જીવનપ્રવાહમાં તે ફરી પડ્યો.

આખું કૌમાર ને કાંઈક ધૌરન એણે ઈંગ્લેન્ડને પૂર્વ-કિનારે કરનાં નાનાં વહણોમાં વીતાવ્યું. યુરોપનો ઉત્તર સમુદ્ર એ જ જાણે એની નિશાળ અને એ જ એની યુનિવર્સિટી એન્જિનમાં કોલમા પુરનારની વહણુ ઉપરની કોલ્ટી એ જ એનું અભ્યાસમંદિર.

આમ કરતે કરતે ૨૭ વર્ષની ઉંમરે તે પહોંચ્યો. નાનાં નાનાં કામમાં એની જીંદગી પસાર થતી હતી. આજમાં એકાએક વીજળી જગફે તેમ જાણે એણે પોતાનું જીવન જીવ્યું, એાચિની યુગપણટાની જડી આવી. જહારથી તદ્દન મુક્ત દેખાતી એવી જીવનચર્ચા દરમ્યાન એણે જીવનની કુટ્ટી વિશેષ તૈયારી કરી હતી—બીજા સાહનિક યુવકોમાં ને આ યુવકમાં મળતી—પ્રકૃતિથી એ નકાવત રહ્યો, ને મર્વ રહે પ્રકટ થયું.

એક વેળા ટેમ્સ નદીના શાન્ત વક્ષસ્થળ ઉપર એનું વેપારી વહાણુ આરામ લેતું પડ્યું હતું, આસપાસ લડાઈની અનેક મનવારો હતી. વિગ્રહના ભણુકારા વાગતા હતા. બુદ્ધ માટે ભરતી કરવાને લલચાવનારા દલાલોની દુકડીઓ ચોતરફ નીકળી ચૂકી હતી. આવી ઘડીએ, એક બાજુ “સ્પ્રીમ એન્જિન” (વરાળયંત્ર) નો શોધક જેમ્સ વોટ, ઓગણીસ વર્ષની કાર્યી વયે, લંડનમાં સાવ અજાણ્યો—એકલવાયો, રમેને આ દલાલોમાંથી કોઈના પંજામાં ફસી પડાય એવા ડરથી, નાસતો ભાગતો સંતાતો ફરતો હતો, ત્યારે બીજી બાજુ આ ગરીબ અમલુ ગામડિયો, મુસીબતોની જિંદગીથી કંઠ્ય થયેલો તથા સાહસોત્સુક વીગ્તાવાળો, પોતાની જ ખુશીથી, વેપારી વહાણુની, પ્રમાણમાં નિરાંતભરી ને શાન્ત સહીસલામત એવી, કુબિનને તથા નોકરીને તિલાંજલિ આપી બુદ્ધ માટે નીકળી પડ્યો; લડાઈની મનવારોના ખુલ્લા ‘ટુક’પરની જોખમવાળી જિંદગીમાં રાજ ખુશીથી ઊતરી પડ્યો. વેપારી વહાણુનો એક અગલદાર મરીને જેમ્સ કુક નોકાસેન્યમાં સ્વયંસેવક તરીકે જોડાઈ ગયો. પહેલા વહાણુનું નામ ‘ઈગ્લ’ (ગરુડ) હતું, ને એનો નાખુદા પેલિઝર હતો; તે પછીથી સર છુ પેલિઝર થયો, અને કુકના જીવનની ઉપર એણે પુષ્કળ અસર કરી.

કુકનું નરીજ પણુ ત્યારથી ઉઠકડ્યું. હવે જ જાણે પોતાને માટે નિર્માયલા જીવનપ્રદેશમાં પોતે આવી ચડ્યો છે એમ એને લાગ્યું. ધીરે ધીરે નોકાદળમાં એને પટ્ટી મળી. ઠંડો મિત્તજ, મળનાવડો સ્વભાવ, ગાદોળ, દગિયાનો તથા વહાણુના

અવતનો અનુભવીઃ એવા કુકના કરનાં નોકાસેન્યની વખતે મારી સેવા કરી શકે એવા તે વખતે પણ જૂન માણસો હશે. માત્ર ચાર વર્ષના કુકા અસામાં ‘મટ્ટકૂરિ’<sup>૨</sup> નામના વહાણનો તે નાણુદા ‘કપ્તાન’ નીમાયો. તે વખતે ૧૭૫૯ની સાલ હતી ને જેમ્સ કુક હજી ૩૧ વર્ષનો જ હતો.

ઈંગ્લન્ડના ઈર્ષાદાસમાં તે સુવર્ણયુગ હતો; મહાન પિટ પ્રધાનપદે હતો અને તેની કીર્તિના કંકા ચારે તરફ વાગવા માંડ્યા હતા. ફ્રાન્સની સાથેના યુદ્ધમાં ઈંગ્લન્ડે અનેક વિજયો મેળવવા માંડ્યા હતા; આ પરાક્રમની પરંપરાથી આખું જગત વિસ્મિત થઈ ગયું હતું; ખુદ ઈંગ્લન્ડ તો તલે આખું, ગાંડું જ બની ગયું હતું. આવા કાળમાં જેમ્સ કુકની કારકીર્દિ પણ શરૂ થઈ.

કેનેડાની જીન ઈંગ્લન્ડે તે વખતે કરી; પોતાના પ્રાણને ભોગે પણ જનરલ કુકે કેનેડાના પાટનગર ફ્રીયેકને ફ્રેન્ચસતા પાસેથી જીતી લીધું; તે વખતે કન્ટન કુક પણ ત્યાં હાજર હતો. તે વખતે કુક ‘થેમ્પ્સોન’ વહાણનો ‘માસ્ટર’ હતો. તે જીન પછાથી એલે ફ્રીયેકથી માંડીને છેક એટલેન્ટિક મહાસાગરના કિનારા લગી સેન્ટ લોરેન્સ નદીનું નાવિક તથા વૈજ્ઞાનિક અવલોકન—‘સર્વે’ (Survey) કરીને જળપ્રવાસીઓની એક મોટી સેવા કરી. આ નદીનો જળમાર્ગ એક હજાર માઈલથી પણ વધુ લાંબો છે. કુકના ‘સર્વે’ને

૨. આ શબ્દનો અર્થ પારો જેમજ જીવનો શરૂ થઈને થાય છે. પણ એક દોષોનો એ નામનો એક દેવ પણ હતો.



પરિણામે હવે નાવો તથા વહાણો નિર્ભયતાથી તથા સલામતીથી આ આખો માર્ગ વટાવી શકે છે; આથી કેનેડા-ઈંગ્લેન્ડના જ નહિ પણ કેનેડાના જગતના બીજા દેશોની સાથેના પણ વ્યવહાર સ્થપાયા ને દૃઢ થયા. આ કામની વિજ્ઞાનની આલમમાં પણ કંદર થઈ, કુકને ૫૦ પાઉન્ડનું ઈનામ મળ્યું અને કુકનું નામ એક નવી જાતની કાતિથી શોલવા માંડ્યું. જેણે (મારી પેઠે) આ જળમાર્ગે સફર કરી છે તે તો આની કંદર બહુ સરસ કરી શકશે.

પછી 'નાર્થઅરલેન્ડ' નામની બીજી નૌકાનો તે 'માસ્ટર' થયો. આ વખતે ધુરસદનો બધો વખત તે ગણિત તથા ખજોળ ભણવામાં ગાળતો.

તે પછી ન્યૂ ફાઉન્ડલેન્ડ તથા લેબ્રેડોરના કિનારાનાં ચ આવાં જ અવલોકનો ('સર્વે') કરીને એણે તેના નકશા બનાવ્યા. એ બધાં કામ તથા સર્વેઅણનું એનું અવલોકન એવાં મહત્વળાં હતાં કે વૈજ્ઞાનિક અવલોકનકાર તરીકે પણ એનું નામ તરત મશહૂર થયું.

ચાળીસ વર્ષની વયે એના જીવનની ખરેખરી ધન્ય વાડી આવી. ખજોળવિષયનું એક મહત્વનું અવલોકન કરવાને એક કાફલો ઈંગ્લેન્ડથી પેસિફિક મહાસાગર જવા ઊપજ્યો. તે કાફલાની નૌકા 'એન્ડેવર' ('Endeavour' એટલે 'પ્રયાસ')નું નામ હવે સિદ્ધ થઈ ગયું છે, તેનો કપ્તાન કુક નીમાયો; એટલું જ નહિ પણ આખા કાફલાનો અગ્રણી નાયક પણ કુક નીમાયો. સુર્વગિમ્મની ઉપર થઈને શુક

("વીનસ Venus")ના તારાનું સંક્રમણ થવાનું હતું, તેનું પૂરેપૂરું અવલોકન કરવું એ આ કાલવાનું મુખ્ય કામ હતું. આમ તો સૂર્યની તથા શુક્રની વચ્ચે લાંબું અંતર છે અને ખીણ રીને સૂર્યગ્રિમ્મના મુકાબલામાં શુક્ર બહુ જ નાનો છે. પરંતુ તેજના એ મોટા ગ્રિમ્મ ઉપર થઈને જ બળે શુક્ર સરતો હોય તેનું આ સંક્રમણવખતે દેખાયઃ એ મિનીટથી વધારે વખત ન લાગે. ખગોળશાસ્ત્રીઓ ગણતરી કરીને નક્કી કરે (જેમ સૂર્યના કે અન્ડના ગ્રહણની કરે છે તેમ) કે પૃથ્વી ઉપરની કઈ કઈ જગ્યાઓએથી એ સૌથી સારું દેખાશે તથા તેનો ચોક્કસ વખત શો છે. આ પ્રસ્તુત અવલોકનને માટે પેસિફિક મહાસાગર તથા સન ૧૭૬૯ના જૂનની ત્રીજી તારીખનો અમુક સમય એમણે ગણી કાઢ્યાં હતાં.

પહેલાં સન ૧૭૬૧માં આજ સંક્રમણ થયું હતું, પણ દેટલીક મુશ્કેલીઓને લીધે તેનાં જોટલાં અવલોકનો આજ લગીમાં થયાં હતાં તે બધાં અસંતોષકારક માત્રમ પડ્યાં હતાં. એટલે સૌ ખગોળવેત્તાઓની નજર તથા આશા આ ૧૭૬૯ના સંક્રમણ ઉપર ઠરી હતી. ઇંગ્લેન્ડની મોટામાં મોટી વિદ્વત્સંસ્થા, ધી રૉયલ સોસાયટીએ તો એની કાઉન્સિલ દ્વારા ત્રણ વર્ષ થયાં એની ચર્ચા ઉપાડી હતી, અને સન ૧૭૬૮માં ઇંગ્લેન્ડના રાજા ત્રીજા જ્યોર્જની ઉપર એક લાંબી ચરણ પણ મોકલી હતીઃ "સૂર્યની ઉપર શુક્રના ગ્રહનું સંક્રમણ ૧૭૬૯ના જૂનની ત્રીજી તારીખે થવાનું છે. અનુકૂળ તથા યોગ્ય સ્થળોએથી એ બતાવ ચોકસાઈપૂર્વક અવલોકી જકાય તો એ દર્શનો ખગોળવિદ્યાને

જરૂર ઉપકારક થશે. ખગોળશાસ્ત્રની ઉપર નૌકાશાસ્ત્ર કેટલો બધો આધાર રાખે છે।...ઉત્તર પ્રદેશોમાંથી જ આજ લગી અવલોકનો થઈ ચૂક્યાં છે તેના કરતાં દક્ષિણ પ્રદેશોમાંથી અવલોકનો કરવામાં આવે તો તે ઘણાં વધારે મહત્વનાં થશે.” આમ પ્રસંગનું માહાત્મ્ય સમજાવીને રૌયલ સોસાયટિએ મુદ્દાની વાત છેડી કે “...પણ આ સર્વનું ખર્ચ ઊઠાવવા જેવી અમારી સ્થિતિ નથી.”

રાજાની મંજૂરીથી તથા મદદથી, વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓની તથા અવલોકનના યત્રોની સાથે ત્રણ જુદા જુદા કાફલાઓ ત્રણ જુદે જુદે મુકામે મોકલવાનું નક્કી થયું. લેફ્ટેનન્ટ કુક તથા મિ. ઓન બનેને પેસિફિક મહાસાગરમાં, મિ. હાયમક તથા મિ. વેલ્સને હુડસનના અખાતની તરફ અંટરેન્ટિક મહાસાગરમાં અને મિ. કોલને મદ્રાસમાં જવાનું નક્કી થયું. સૌથી દૂર જનાર કાફલો કુકનો હતો. એનું વહાણ ‘એન્ડેવર’ તૈયાર થયું અને ૧૭૬૮ ના એ માસમાં કપ્તાનની પહચી, લેફ્ટેનન્ટનું, ‘કમિશન’, ઓન-બેન્ક્સ-સોલેન્ડર આદિ અન્ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ તથા એક તરતી વેધશાળા કે એ સૌને લઈને

૩. આ તરતી ઉપાધી હેવાય એવી વેધશાળા, જેનાવડે આકાશનું દર્શન તથા અવલોકન કરી શકાય એવી અવલોકન-શાળા, સ્પીટને જલાળી હતી. રૌયલ સોસાયટિએ તેને યોગ્ય સાધનો તથા યત્રોથી સજાવી હતી. જેનોનાં નામો અંગ્રેજીમાં ન આપી શકશે. Two reflecting telescopes, one with a Sollond micrometer, an astronomical quadrant, an astronomical clock, a brass Hadley's sextant, a barometer, two thermometers and a dipping needle.

જેમસ કુદ્દે પ્રયાણ કર્યું. પૃથ્વીની આસપાસની એની આ પહોલી સફર ૧૭૬૮ થી ૧૭૭૧ લગીની હતી.

પૅસિફિક મહાસાગરમાં ટાહિટી (અથવા ઓટેહાઇટે) નામનો એક બેટ છે ત્યાં પહોંચવાનું હતું. ૧૭૬૯ ના એપ્રિલની ૧૩ મીએ-લગભગ ૧૧ મહિને-આ કાફલો ત્યાં પહોંચ્યો. જૂનની ૩ જીએ સંક્રમણ બરોબર ભેઈ શકાયું. એની વિગતોમાં આપણે ઊતરવાનું નથી. પણ એ પૂરું થયું એટલે કુદ્દે પોતાનું ખરું કામ શરૂ કર્યું. પાછા ફરતા એણે વહાણુ પરિચય તરફ હંકાર્યું. ઘણા દિવોની મુલાકાત લઈને નકશાઓ બનાવ્યા. તેમાં આજે જેને ન્યૂ ઝીલેન્ડ કહીએ છીએ તેની આખી પ્રદક્ષિણા કરી અને તેની ઉપર કેપ્ટન કુદ્દે બ્રિટિશ દ્વજ રાખ્યો : પહોલી જ વખત.

આગળ જતાં તે ઓસ્ટ્રેલિયાના પૂર્વ કિનારા તરફ ફર્યો અને તે દરમિયાન વળી એક નવી તથા બહુ પરિણામે લાવનારી શોધ એણે કરી.

ઓસ્ટ્રેલિયાની શોધ તો તે પહેલાં થઈ ગઈ હતી : એની શોધનો ઇતિહાસ પણ બહુ રસ પડે એવો છે. કેટલી સદીઓના પ્રયાસો તથા હાસ્ય-કરુણના અનેક પ્રસંગો એમાં મળી આવે છે. પણ એ આડકથા થઈ : અહીં તો હિન્દવાસીઓએ સમજવા જેવી એક વાત કરીએ. આપણા મનને લાગતું હોય તેવો નાનો બેટ આ ઓસ્ટ્રેલિયા નથી. એની લંબાઈ તથા પહોળાઈ હિન્દની લંબાઈ તથા પહોળાઈના કરતાં ય ત્રિશેષ છે અને પૃથ્વી ઉપરનો એ મોટામાં મોટો બેટ છે. માત્ર અત્યારે

લગભગ બધી વસ્તી ચારે તરફના કિનારા ઉપર જ છે : મધ્ય ભાગમાં હજી વસ્તીનો તથા સંસ્કૃતિનો લેશ પણ પ્રવેશ નથી.

કુક પહોંચ્યો તેના ઘણા વર્ષો પહેલાં ઓસ્ટ્રેલિયા જાણીતો થયો હતો, તોપણ તે તો આ પ્રચંડ ટાપુનો એક કટકો, માત્ર પશ્ચિમ કિનારો જ, હતો. અને એ તરફનો પ્રદેશ જરાય આકર્ષક નહતો, એટલું જ નહિ પણ નવા આવનારને તો એ પાછો નસાડી મૂકે એવો કરડો દેખાતો. આવી એની યથાતિને લીધે એ સદીના લાખા અરસામાંય કોઈ ગોરી પ્રજાએ-તેના કહેવાતા શોધક હય લોકોએ પણ-લાં વસવાનો કદી પ્રયત્ન સરખો કર્યો નહતો.

પણ હવે કુક પૂર્વ કિનારે જઈ ચલ્યો અને એ તરફનો બધો પ્રદેશ એને એવો લીસોતરીવાળો, ફળદ્રુપ તથા રમણીય લાગ્યો કે એને પોતાનું ઘર જ યાદ આવ્યું, અને એ ભાગનું નામ એણે ન્યૂ સાઉથ વેલ્સ પાડીને એની ઉપર બ્રિટિશ વાવટો ફરકાવ્યો. આ પ્રમાણે કુક બ્રિટનના બીજા એક મોટા સંસ્થાનનો પિતા થયો.

આ શોધની વાતો ઇંગ્લેન્ડ પહોંચી ચારે લાં એની ઘણી અસર થઈ. તે પછી થોડાં વર્ષોમાં ‘અમેરિકા’ સ્વતંત્ર થઈને ‘યૂનાઈટેડ સ્ટેટ્સ ઓફ અમેરિકા’ નામથી જુદો દેશ થયો. નવાં સંસ્થાનો વસાવવા ચલાતા અંગ્રેજોને આ સંસ્થાન હવે ‘પરદેશ’ જેવું થયું અને ઓસ્ટ્રેલિયા તરફ આકર્ષાયલાં ચિત્તોનું વલણ હવે અંગ્રેજોને એ દેશની તરફ

આ શોધનું તથા સફરનું પરિણામ મૂળ દૃષ્ટિએ નકારમાં જ આવ્યું. લાક્ષણિક ચોકસાઈથી તથા સંગીન પ્રયાસોથી કુક પોતાનું કામ કર્યું, પણ આવો કોઈ દક્ષિણ ખંડ એને જાણો નહિ. એ ખંડ ‘પૌરાણિક’ અથવા કાલ્પનિક જ હોવો જોઈએ એમ એણે પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા કરીને તથા એ માની લીધેલા ખંડની આરપાર વહાણ લઈ જઈને જતાવ્યું. એણે પોતાનાં વહાણોને સીધેસીધાં દક્ષિણ તરફ ચલાવ્યે રાખ્યાં : એમ પ્રદક્ષિણા પૂરી થતાં વચ્ચે કોઈ પ્રદેશ કે ટાપુ પણ ન દેખાયો. એટલે એનું અસ્તિત્વ સાબિત થયું નહિ.

આ પ્રમાણે આ દક્ષિણ ખંડની માન્યતાને કુકે તોડી નાંખી અને પછીનાં સો વર્ષો લગી એ હાલતમાં કોઈ ફેર થયો નહિ. ૧૮૮૬ માં સર જોન મરેએ ફેટલાંક જૂન પ્રમાણે આપીને આ મોટો ખંડ હયાત હોવો જોઈએ એમ ફરીથી વાત ફેલાવી : એના સંલવિત આકારની રેખાને નકશો પણ ખેંચ્યો અને એ માન્યતાને ફરીથી જીવંત કરી. પાછળની શોધખોળોથી આ વસ્તુસ્થિતિમાં ફેર પડ્યો નહિ, પરંતુ સ્કોટ, એમુંડસોન તથા શૅકલટનના વીર પ્રયાસોએ તથા અમર પરાક્રમોએ ‘એન્ટારક્ટિકા’ કરીને જે નવો દક્ષિણખંડ આજે જગદિખ્યાત કરેલો છે તે જ ખંડ એ હોય એમ લાગે છે. પણ કુકના કાળમાં તો તે ગુપ્ત અને અશોધિત રહ્યો.

૪. Cape Circumcision કરીને એક બૃહિર શોધી કાઢવી એ કુકને પહેલું કામ સોંપાયું હતું : એ બૃહિરને લગતો, આ મહાદક્ષિણખંડ છે એમ મનાવું. તે ઉપર અદળક સંપત્તિ છે ને ખનિક કરોડ માણસોની વસ્તી છે એમ

અર્વાચીન જૂ-શોધકો, જેઓનાં નામ ઉપર લખેલાં છે તેઓના વ્રતાન્તથી સ્પષ્ટ થાય છે કે, કુકનો સમય આવા ઠંડા મુશ્કેલી શોધ કરવાને માટે જરૂર મં સંજ્ઞા ન હતો. એક સદીનાથી મ વધારે કાળની વિજ્ઞાનની ખિલવણી પછી જ આવા કઠિન કામને માટે જરૂરનાં સાધનો માનવીના હાથમાં આવ્યાં, અને તે કામ યોગ્ય રીતે કરવાની સમજ પણ આવી.

આ દક્ષિણખેડ માનવીની કલ્પનામાં સદીઓ થયાં વર્યો હતો : પ્રાચીન ગ્રીક પ્રજામાં સરસ વહાણવડીઓ હતા, અને એમણે પણ એનાં સ્વપ્ન બાંધ્યાં હતાં.

આજની માહિતી મુજબ આ 'એન્ટારક્ટિકા' એ જમીનનો કાંઈ નાનોસૂનો કટકો નથી : યુરોપ અને ઓસ્ટ્રેલિયા બન્ને એમાં સમાઈ જાય એવો એનો ગંજાવર વિસ્તાર છે. હિમાલય પર્વતની માફક એ પણ બારેમાસ બરફથી મટેલો રહે છે. એનો કિનારો જ આશરે ચોવીસ હજાર માઈલનો છે, ને તેમાંથી માંડ છઠ્ઠો ભાગ બરફથી ઢંકાયો નહિ હોય. દક્ષિણ ધ્રુવની ઉપર કાળા માથાના માનવીનાં પગલાં, ઉપર ગણાવેલ શોધકોની સરદારી હેઠળ,

પણ માન્યતા હતી. પણ એ બ્રશિરના પ્રદેશનો નકરો કુકના હાથમાં ચૂકવામાં આવ્યો હતો ને જહુ બૂલબરેલો હતો. એ નક્કી ઉપર જતાવેલ રથજ લગ્ના કુક ગયો. ત્યાં ન હતી બ્રશિર કે ન હતો મહાખંડ કુકે માન્યું કે એવી ઢોળ બ્રશિર હોય તોપણ તે આવા મોટા ભૂખંડને શિરે તો નથી જ; અને એ વાત મોંથી હારી 'અને એને 'એન્ટારક્ટિકા'નું માનવીવિહોણું રજૂ કરીએ છીએ, તે રજૂનો પ્રદેશ હજી સોએક માઈલ વધુ દક્ષિણમાં હતો.

યમાં છે તે એની ઉપર જ છે. સ્થળે સ્થળે સેંકડો હજારો શીટ ઊંચી બચ્ની સીધી કંડણે કિનારા ઉપર જ આવી રહેલ છે, જાણે બચ્ની કિલેબંધી જ હોયની : એ અમેલ અને અગમ્ય છે, કારણ કે એ સ્થળે તો કદી દરિયામાંથી ઉતરાય જ નહિ.

આ સનાતન હિમનિવાસમાં વળી ફટલાય પર્વતો પોતાનાં ધવલ શિખરો ઊંચાં કરી રહ્યા છે : દાર્દ્રિક જ્વાળા-મુખી પણ છે (એરિબસ ને ટેરર) ને એમની વિરાટમુખી પ્રજ્જ્વલિત ભઠ્ઠીઓ ચારે તરફ બચ્ની ઘેરાયેલી છે : કેમ જાણે વડવાનસે, સાગરથી કંટાળીને કે વિવિધતાને ખાતર, હિમગિરિઓના પેટમાં પણ નવાં ઘર બનાવ્યાં હોયને!

એક સમય, એટલે આજથી લાખો વર્ષ પહેલાં, આ રણનેા પ્રદેશ પણ ફળદ્રુપ હશે, ખેતરો ઝાડો વનો વગેરેથી રમ્ય બન્યો હશે, આજે આપણે એનો ભાગ્યે જોયો ભાગ પૂરો દૃશ્ય હશે, છતાં એની જમીનની અંદર કાલસો દેખાયો છે, અને એ કાલસો અતિપૂર્વના વૃક્ષ-વનસ્પતિ-દૃષ્યકાળ વગેરેની અચૂક સાબિતી છે. ૪અ

૪અ. જુલાઈ ૧૯૪૬. આ પ્રદેશ સંજની તેમજ એની પાછળ થયેલા પ્રવાસો, રોયબોગના ગયેલા કાણ્વાઓ, વગેરેનો એક રસિક લેખ 'કુમાર'માં (૧૯૪૮, નવેમ્બર, ૩૧૬, અંક ૨૬૬) મળ્યો; તે માટે જયુબાઈ-મંડળને અભિવંદનો. એમાં અંગ્રેજ આધારોને નિર્દેશ થયો હોવ, તે તે લગભગ 'સંપૂર્ણ લેખ' થયો હોવ. 'Penguin Books'માં 'Science News' ૬, (૧૯૪૮)માં પણ એક સરસ લેખ ૨ વિશે છે.



ન્યૂ ઝીલેન્ડની કુકે ફરી મુલાકાત લીધી, ફરીથી પ્રદક્ષિણા કરી અને ખાત્ત કરીને દક્ષિણ તથા પૂર્વના ભાગો વધુ તપાસ્યા. સાંથી આગળ વધીને બે નવા બેટા કુકે શોધી કાઢ્યા; તેમને હવે ન્યૂ કૅલિડોનિઆ તથા નૉરફોલ્કના દ્વીપો કહે છે.

આ પ્રમાણે ઑસ્ટ્રેલિઆનું ખંડું સ્વરૂપ તથા વિસ્તાર નકશાની ઉપર બતાવીને અને ન્યૂ ઝીલેન્ડ તથા બીજા દ્વીપોની શોધ કરીને એણે આપણા ભૌગોલિક જ્ઞાનની ઘણી સમૃદ્ધિ કરી છે. ખરે, પેસિફિક મહાસાગરની તથા ઑસ્ટ્રેલેશિઆના ખંડની જોટલી હકીકત કુકે આપી છે તેટલી અત્યાર લગીમાં બીજા કાઈએ આપી ન હતી. આલું સૌથી પહેલા દરજ્જાના ભૂગોળના સંશોધનનું કાર્ય પણ એણે ઘણું વિતરથી કર્યું હતું. બે કાઈ વાતનું એને અભિમાન હોય તો તે એ હતી કે ત્રણ વર્ષની આ આખી સફર દરમ્યાન, અજાણ્યાં હવાપાણીનાં તથા ઘોરાકનાં અચ્છિત જોખમો ખેડવા છતાં, એના આખા કાફલામાંથી માત્ર એક જ માણસ બીમારીથી મરણ પામ્યો હતો.

આ વાત વીસમી સદીમાં ય બહુ સંમાનયોગ્ય કહેવાય; પણ અઢારમી સદીમાં તો, તે વખતનાં સાધનો તથા આરોગ્યનું સામાન્ય જ્ઞાન જોતાં તો, એને એક અસાધારણ મહત્વનું પરાક્રમ, એક ચમત્કાર કહેવા પડે. તે દિવસોમાં વહાણ ઉપરનાં માણસો સફર દરમ્યાન બકરાં-મેઢાંની પેટ ટાળાબંધ મરી જતાં; ઘણી વાર તો એક સફરની આખરે

ત્રીજા ભાગની સંખ્યાનાં જ માણસો જીવતાં પાછાં ફરતાં! ખાવાનું એકંદરે બગડેલું કાઢી ગયેલું મળતું; પીણું લગભગ બધું ગંદું વાસી-મળતું; તાજાં શાક-ફળો વગેરેની કાઈને કદર ન હતી; તથા રહેવાનું સ્થળ, ખુલ્લી હવાની જરા પણ અવરજવર ન હોય એવું, વારંવાર ગંદું તથા દુર્ગંધવાળું હતું. આનું પરિણામ એ હતું કે, પુષ્કળ મરણો તથા એપી રોગો એ દરિયાર્ધ સફરનાં લક્ષણો થઈ ગયાં હતાં.<sup>૫</sup>

કુકે આ બધું જાણે-કાઢી જ નાખ્યું. કુતરાનાં પાંજરાં જેવી ગંદવાડવાળી બખોલોમાં રહેવાનું હતું તેને બદલે હવા તથા સગવડવાળી ચોખ્ખી આરડીઆ એણે વહાણ ઉપરના માણસોને કાઢી આપી. વાસી-સડેલા તથા કાઢતા માંસને બદલે સારો જ ખોરાક આપ્યો અને ભયંકર સંહાર કરનાર 'સ્કર્વિ'ના રોગ અટકાવવાને માટે પુષ્કળ તાજી વનસ્પતિ-શાક-ફળો તથા લીંધુનો રસ રોજ આપવા માંડ્યાં. પછી એના વહાણની ઉપર આ જીવલેણ રોગનું કંઈ આલ્યું જ નહિ.

આજે આપણને આ મરણોનાં ભેદ સમજાયા છે. આપણે જાણીએ છીએ કે મરણ લાવનાર રોગો પણ આરોગ્યના નિયમો પાળવાથી, સ્વચ્છ ખાનપાનથી તથા સારી રહેણી-

૫. 'મે ૧૯૪૯. એન્સનની પૃથ્વીની પ્રકાશિણી સફર, 'ચોડા વર્ષ પહેલાં, ૧૯૪૨માં થઈ હતી. સૌથી વધુ વિસ્વાસપાત્ર, આંકડાઓ આ સફરના મળી આવે છે. ૧૯૬૧ જેટલા ખલાસીઓને લઈને સફર સર કરેલ. તેનો ૨/૩ ભાગ (લગભગ સવા ઘસો માણસોને) 'સ્કર્વિ'ના રોગથી મર્યો. બાકીના ૧/૩માંથી માત્ર ૭૧ જણ તેઓની પાસે હિલ્લાં રહી શકે એવી હાલતમાં હતા. આવી હાલતમાં એન્સન પાછો ફર્યો હતો. ('નેચર', ૩૦૩.૪૦૪૮૧).

કરણીથી નિવારી શકાય છે, અને 'સ્કર્વિ' જેવા દુષ્ટ અને અગણિત મરણો ફેલાવનાર રોગ પણ, ફોનો-તાલ વનસ્પતિ અને 'વિટ્રેમિન-સી' વાળા ખોરાક રોગ લીધાથી જ, નિવારી શકાય છે. એ વિના એનો ખીજો ધલાજ જ નથી. પણ તે દિવસોમાં આનું જાન કાઢીને ન હતું, અને ફવળ પોતાની સમજણથી તથા પોતાના જ અનુભવથી કુકે અખતરાઓ કર્યાં, ખોરાક સુધાર્યાં, ધલાજ ખોળી કાઢ્યા અને એકલા પોતાના જ વહાણના માણસોના નહિ પણ તે પછીના કાળના ય અસંખ્ય માણસોના જીવ બચાવ્યા. આ દૃષ્ટિએ તો એને કુકનું મોટામાં મોટું કાર્ય તથા એક બહુ મોટું લોકોપકારક પરાક્રમ ગણવું જોઈએ. એના વહાણ ઉપર તે વખતે સો માણસો હતાં: ત્રણ વર્ષમાં તેમાંથી માત્ર એકનું જ મરણ થયું. કુકના ધલાજની સફળતા તથા તે બરોબર સેવાય તે માટેની એની સંભાળ-એ બને આમ ફીવા જેવાં સ્પષ્ટ છે.<sup>૧</sup>

૧૭૭૫ ના જુલાઈની ૩૦ મી તારીખે આ સફર પૂરી કરી કુકે પાછો ઈંગ્લેન્ડમાં પગ મૂક્યો. બીજા વર્ષમાં રૉયલ સોસાયટીએ એને પોતાના ફેલો તરીકે ચૂંટીને એની ભૌગોલિક શોધોની તથા વહાણની ઉપર આરોગ્ય સાચવી શકવાની એની

૧ એ ૧૮૪૯. કુક સૌથી વધુ સંભાળ પીવાના પાણીની લેતો: તે કદી 'દેરાન' થતુ નહિ માંસ ને મીઠું એ આહારની ઉપર ફેલોનારને પાણી પહેલી અગત્યનું છે. બહુ જ સફાઈ તથા ગોખખાઈ કુક રખાવતો. ખાસાસીઓની કાટકીઓ ૬૨ અઠવાડીએ એ પાર કુક પોતે તપાસતો: જબી ૬૨ અઠવાડીએ એ ખોરાકીઓને નંધક બગેરેના મુમાલથી શુદ્ધ કરાવતી. ('નેચર' ૩૦.૩.૪૦, ૪૮૧)

ફેલોશીપી સરસ કદર પ્રકટ કરી : ફેલોશીપી ક્લબ 'એફ. આર. એસ.' (Fellow of the Royal Society) થયો. પછી રૉયલ સોસાયટીની એક સભાની આગળ કુદે એક લેખ વાંચ્યો તથા વહાણની ઉપરનાં પોતાનાં માણસોનું આરોગ્ય આવી સરસ રીતે સાચવવાના પોતે શા શા ઉપાયો લીધા હતા તેની સવિસ્તર હકીકત જાહેર કરી. રૉયલ સોસાયટીએ તે ઉપર એને 'કોપ્લી મેડલ' નામે જાણીતો ચન્દ્રક આપી એનું વળી વધુ સંમાન કર્યું.

આ વૈજ્ઞાનિક પ્રતિજ્ઞાને પ્રસંગે (રૉયલ સોસાયટીના પ્રમુખ) સર જૉન ટ્રિંગલે ઉભરાતે દિલે જે અસરકારક વચનો કુકની તારીફ કરતાં કરતાં કહ્યાં હતાં તેમાં કહ્યું હતું કે : "પ્રાચીન રોમે એનું એક શાસન કર્યું હતું કે કોઈ પણ વ્યક્તિ એક રોમનનો-રોમના શહેરીનો-જીવ બચાવે તો તેને 'શહેરી મુકુટ' ('Civic Crown') આપવો. પણ જે એક માણસે ઘણા જીવના પ્રાણ બચાવ્યા હોય એટલું જ નહિ : પણ તે પ્રાણરક્ષણના પોતાના સર્વ ઇલાજો હમેશને માટે કામ લાગે એવા વ્યાવહારિક તથા સર્વસુલભ કરી લીધા હોય; તેને લીધે જ આદિમાં આદિની દરિયાર્ધ સફરોમાં પણ શ્રિટન પોતાના વીર દરિયાર્ધ પુત્રોનું રક્ષણ કરી શક્યું હોય, અને પરિણામે આ વીરો, દરેક જાતના લયની સામે ઝડપીને પણ, પોતાની માતૃભૂમિની કાર્નિની તથા સમૃદ્ધિની વૃદ્ધિ કરી શક્યા હોય, તેમ જ મહાસાગરોની ઉપર સામ્રાજ્યશાસન સ્થાપી ચૂક્યા હોય આનું બધું જ એક જ માણસને લીધે થયું હોય તેને આપણે કંટલા

મુકુટો ને કટલા હારો આપીએ ?” અંગ્રેજોને જે સ્વાભાવિક થઈ પડેલ છે તે સામ્રાજ્યગર્વનાં વચનો આમાંથી કાઢી નાંખીએ તોપણ, તેથી કુકની કૃતિનું તથા માનવજાતિની અણે કરેલી મહાસેવાનું ગૌરવ જરાય ઘટતું નથી. ‘સામ્રાજ્ય-શાસન’ કાઢીનું ય હમેશ રહ્યું નથી; પણ ખરાબ રોગ તથા મૃત્યુ અનેથી બચવાનું આ સાધન, સમુદ્ર ઉપર કે જમીન ઉપર, આખા જીવનમાં, આખી મનુષ્યજાતિને મળ્યું તે તો ચિરંજીવ થયું જ છે.

કુકની બાકીની કહાણી હવે લાંબી નથી. દક્ષિણમાંથી તે પાછો ફર્યો તેવામાં રૉયલ સોસાયટી પાછી સરકારી નૌકા, ખાતાને સમજાવવા મથી રહી હતી કે બીજું એક દરિયાઈ સાહસ વિજ્ઞાનની, જ્યોત્ષ્ણની, તેમજ અંગ્રેજી પ્રજાની સમૃદ્ધિની દૃષ્ટિએ બહુ જ મહત્વનું છે. અને તેને માટે બીજા એક કારણો ઉત્તરમાં મોકલવાની જરૂર છે. ઉત્તર ધ્રુવની તરફ આપણે સાધારણ રીતે માનીએ છીએ તેનાથી મણે વધારે દૂર લગી વહાણો દરિયા ખેડી શકે છે. આ દિશામાં પ્રયાસો થઈ પણ ચૂક્યા હતા. એટલે એક વર્ષનો ય પૂરો થાક ખાધા વિના બીજી સફરની તૈયારી કુકે કરવા માંડી. ‘રેસોલ્યુશન’ નૌકા પાછી સજાઈ; કુક તેનો ફરી કમાન્ડ થયો; એનો સાથ કરવાને માટે બીજી એક નૌકાને ‘ડિસ્કવરી’ (‘Discovery’ = ‘શોધખોળ’) નામ અપાયું અને કેપ્ટન કલાર્કને એ નૌકાની સરદારી સોંપાઈ. આ ત્રીજી સફર ૧૭૭૬-૧૭૮૦ ની હતી.

દુર્ભાગ્યે કુકની આ છેલ્લી સફર હતી. આ સફરની મુખ્ય શોધ પેસિફિક મહાસાગરમાં આવેલ હાવાઈ અને સેન્ડવિચ

નામથી જાણીતા થયેલા ટાપુઓની હતી. ૧૭૭૮ ના માર્ચની ૭મી તારીખે કુક અમેરિકાને કિનારે હિતર્યો: પછીથી આગળ ઉત્તર તરફ જતાં જતાં ૭૦°૪૧ લગી તે પહોંચ્યો: પણ પછી બરફ એટલો નહો કે ઑગસ્ટ માસમાં જ એને વહાણ પાછાં વાળવા પડ્યાં. પાછા વળતાં ફરીથી તે હાવાઈ બેટ ઉપર ઉતર્યો.<sup>૭</sup> કાંઈક કારણે સાંના વતનીઓની સાથે એનાં માણસોને નાની ઝપાઝપી થઈ તેમાં તે લલો માણસ માર્યો ગયો. તે વખતે એની ઉંમર માત્ર ૫૦ વર્ષની હતી અને ૧૭૭૮ ના ફેબ્રુઆરીની તે ૧૪મી તારીખ હતી.

એ જ ટાપુઓ આજે એને સંભારે છે. ગયા ૧૯૨૮ ના ઑગસ્ટમાં જ તેઓએ આ ટાપુઓની શોધના ૧૫૦ વર્ષના વાર્ષિક મહોત્સવ ઉજવ્યો. આ ઑફ્ટોબરમાં યોર્કશાયરમાં, એના જન્મને બે સદીઓ વીતી ચૂકી તેના, દ્વિ-શતાબ્દિ મહોત્સવ પણ ઉજવાયો. તે પ્રસંગે અનેકપત્રોમાં અનેક સ્થળેથી કેપ્ટન કુકની કદર તથા પરાક્રમકથાનાં માત્ર પ્રકટ થયાં. 'નેચર' પત્રનું એક વચન આ લેખની શરૂઆતમાં જ મૂક્યું છે. ભૌગોલિક તથા સામુદ્રિક સંશોધનો સમજનાર એક જણ કહે છે કે: "પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા કરનાર વહાણવટીઓમાં કેપ્ટન જોન્સ કુકનું સ્થાન પ્રથમ ગણાય છે. આટલા ટુંકા વખતમાં

. ૭. એ ૧૬૪૬. હાવાઈ ટાપુ જૂનમાં જ હતો. ટાપુઓના આખા ક્રેમખાને 'સેન્ડવિચ બેટો'નું નામ આપાયું. સેન્ડવિચનો અર્થ (અંત્રેજ, અમીર) કુકને ઉત્તેજન આપવામાં વધા મદદ કરવામાં પણ કરી ચૂક્યો હતો, એની ઉપરથી આ નામ કુકે આપ્યું હતું ('નેચર', પ. ૩. ૩૨, ૩૭૨.)

એણે જે જે શોધો કરી તેના મહત્વની દૃષ્ટિએ; એ કામની વૈજ્ઞાનિક ચોકસાઈની દૃષ્ટિએ; અને એની સાથેનાં માણસોના અપૂર્વ તથા અદ્ભુત આરોગ્યરક્ષણની દૃષ્ટિએ : આ ત્રણે દૃષ્ટિએએ એનું પદ અનુપમ છે.”

આટલી કીર્તિ, આટલી સફળતા તથા આટલી સોકપ્રિયતાનું ખરું કારણ કુકનું વ્યક્તિત્વ તથા ચરિત્ર હતાં. એની છબી નેતાં આજે પણ લાગે છે કે આ નર જેવો બહાદુર છે તેવો જ ઉદાર, માયાળુ ને હૃદયની ખરી ખાતહાનીવાળો છે. તે જેવો હીમતવાન હતો તેવો જ માયાળુ હતો : જેવો નીકર શોખીન હતો તેવો જ કાળેલ સમર્થ યોજનાકુશળ હતો : એક બહુ મોટો મહાનુભાવ પુરુષ એ હતો. જ્ઞાન મેળવવાને તે સૌથી વધુ આતુર હતો, પણ સાથે સાથે જ પોતાની હાથ નીચેનાં માણસો તેમ જ પરદેશના તદ્દત અજાણ્યા લોકોની (જેઓની સાથે એને વારવાર સંબંધ ળાંધવો પડ્યો હતો તે) સૈની સાથેના વ્યવહારમાં તે સાધુ જેવો ઉદાર, પરોપકારી તથા સ્વાર્પણશીલ હતો.

એક સાધારણ એડ્વૅન્ટરે આ છેકરો છિટનું સામ્રાજ્ય રચનારા મોટા માણસોમાં એક મોટો માણસ થઈ ગયો. તે ઉપરાંત માનવજ્ઞાનનો તે એક પિતા હતો. ઘણા દેશોના, ઘણા સમુદ્રકિનારાઓના, લાંબી નદીઓના વચ્ચેના ખૂબ ચોકસાઈવાળા નકશાં એણે બનાવ્યાં. જે કાળમાં ઇંગ્લેન્ડ-ફ્રાન્સની વચ્ચે સખ્ત યુદ્ધો ચાલતાં હતાં તથા કડવામાં કડવી લાગણી પ્રવર્તતી હતી, તે કાળે આ ઉદાર વિજ્ઞાનલક્ષ્મી અસર, સામાં

એના ખરો વંશવિસ્તાર છે, એ જ એલે આપેલ આપણો  
ધારસો છે અને એ જ એનું ખરું સમારક છે. ૧૧

“કુમાર”, સંવત ૧૯૮૫, માહ, અંક ૬૨, ૪૪  
( સત ૧૯૨૯ )



## આઈન્સ્ટાઈનની રજતજયન્તી

‘રેસ્ટિવિટિ’ એટલે સાપેક્ષતાના વાદથી વિજ્ઞાનની  
ઓલંકારમાં અદ્વિતીય યશ તથા અનુપમ સ્થાન પ્રાપ્ત કરનાર  
પ્રોફેસર આઈન્સ્ટાઈનની પચાસમી વર્ષમાંક (૧૯૨૯ના)  
માર્ચની ૧૪મી તારીખે હતી, અને તે પ્રસંગે દુનિયાના બધા  
ભાગોમાંથી અભિનન્દનની વૃષ્ટિ એમની ઉપર થઈ. પ્રોફેસર  
આઈન્સ્ટાઈન બર્લિન યુનિવર્સિટીમાં પ્રાધ્યાપક છે. આ  
યુનિવર્સિટીનું તેમજ તેના પ્રાધ્યાપકનું ગૌરવ આજે વિદ્વાતાંતી,  
તેમ જ યુનિવર્સિટીની, દુનિયાઓમાં ઘણું ગિયું છે.

૧૧. એ ૧૯૪૯. આ લેખની લગભગ એકઝીસ વર્ષે મુદ્રાકારીને નકલ કરી  
રહો તે પણ “Endearour” નામના મુન્દર ત્રિમાસિક વિજ્ઞાનપત્રમાં  
બાન્ધુઆદિ ૧૯૪૯ના અંકમાં. કુન્ડા ઉપર એક માહિતીઓ લેખ ને સરમ  
ચિત્રો આવેલ એમાં કુન્ડા વડાભૂના નામની ઉપરથી જ આ ત્રિમાસિક પત્ર  
પોતાનું નામ રાખ્યું છે. આ વડાભૂનું સગસ વિવ ખબર છે. મર મોદિસ દોઝમ  
એ ઈન્ડિયની સરકારના એક મોટા અધિકારી છે એમલું લેખ લખ્યો છે (૫. ૧૧).  
કુન્ડા સરોની ૧૫ વિચારવાર એકસાઈબરી માહિતી એ લેખમાં છે.



જર્મન એન્સેલરે એમને જર્મનીના એક 'મહામુનિ' (Germany's great Savant) ગણાવી એમની પ્રશસ્તિ કરી. બર્લિન યુનિવર્સિટીમાં એક રમ્ય મંદિર એમને જીવનપર્યંત રહેવાને માટે અર્પણ કર્યું.<sup>૧</sup> યેરિસની યુનિવર્સિટીએ જર્મની-ફ્રાન્સનું લાંબા યુદ્ધોમાં વારંવાર પ્રકટ થયેલું વેર જૂલીને આઈન્સ્ટાઈનને એક 'ઓનરરી ડીગ્રી'નું સંમાન આપ્યું. યાહુદીઓ આઈન્સ્ટાઈનના જાતભાઈ હોવાથી, જગતને વિસ્મયમાં નાખનાર આ વિજ્ઞાનવીર જાતે યાહુદી છે, તેઓએ ઠરાવ કર્યો કે જેક્સલેમમાં યાહુદીઓનું નવું જન્મ રચાય છે ત્યાં 'આઈન્સ્ટાઈન-ઉપવન'ની રચના કરવી.

આ બધી હકીકત નોંધતી વખતે વિખ્યાત અંગ્રેજી વિજ્ઞાનપત્ર 'નેચર' એક સ્તુતિ ઉમેરે છે કે "પહેલાં કોઈ પણ વૈજ્ઞાનિક કાર્યકર્તાનું નામ સાધારણ માણસને આટલું બધું અર્થભર્યું નહોતું." ("Never before has the name of a scientific worker meant so much to the average man.") આ 'સામાન્ય માણસ' જે 'નેચર'ના મનમાં છે તે મુખ્યત્વે યુરોપ-અમેરિકાના સમજવાનો, કારણ એશિયા-આફ્રિકા-ઓસ્ટ્રેલેશિયામાં જ્ઞાનનો પ્રસાર હજી ઓછો જ છે.

હતાં સાપેક્ષવાદ તંથા, હવે એક નવી જાતના વૈજ્ઞાનિક, અદ્વૈતવાદ-અથવા એકમવાદ-એ બનેનો આ ધિતા, જગતની

૧. જુલાઈ ૧૯૪૬. પગથી આ ઠરાવનો અમલ થયો નહિ.

ખત્રીસીએ ચઢ્યા પછી પણ, શાન્ત નિવૃત્તિમય જીવન જ પસંદ કરે છે : જાહેરખબરો, મેળાવડાઓ વગેરેની ધાંધળામાંથી અલગ રહેવાની વૃત્તિ સેવે છે.

એમનો એક મુખ્ય શોખ તથા વિનોદ સંગીત છે : એમનો દેખાવ, વાળ, મુખાકૃતિ વગેરે સંગીતશાસ્ત્રીનું સૂચન કરે છે, અને સંગીતપ્રેમ એ એમનું એક સ્વાભાવિક લક્ષણ છે : વાયોલિનનો એમનો શોખ જખ્ખર છે : ગયે વર્ષે કાઈક 'ધમોદા-જલસામાં' એમણે વાયોલિન ઉપરનો પોતાનો હાથ સાર્વજનિક મેળાવડામાં બતાવ્યો હતો. એમનો ખીન્ને શોખ એમનું નાવ (Yatch) છે જેમાં તે વારંવાર સરોવરોમાં તથા સમુદ્રમાં ફરી આવે છે.

આ ઉપરાંત રશિયન સાહિત્યમાં એમને બહુ મજા આવે છે. સ્થાપત્ય તથા શિલ્પમાં પણ એમને ઘણો રસ છે, તથા અર્વાચીન દુનિયાની મોટી મોટી પ્રવૃત્તિઓ બહુ વિચારથી તે નિરખે છે.

સૌથી વધુ ઉમળકા એમને જગતમાં શાંતિ સ્થપાય તે માટે છે, તે અંગેના સાચા દિલના પ્રયાસોની તરફ એમનો પણ લોડો સમલાવ છે.

આ સર્વ છૂટી રેખાઓ સંક્ષેપમાં હોવા છતાં એટલું સંપૂર્ણ કરે કે આઈન્સ્ટાઈનનું સન્માન કરવામાં વિશાળ જગતે આતુરતા બતાવી છે અને આઈન્સ્ટાઈન પોતે વિશાળ બુદ્ધિથી તથા ઉદાર હૃદયથી જગતની તરફ જુએ-છે.

હમણાં હમણાં એમની તખીયત સારી નથી રહેતી : છતાં એ પોતે જ કહે છે કે “માંદગીના ય લાલ ડોય છે—તે આપણને વિચાર કરતાં શીખવે છે. હું હમણાં જ વિચાર કરતો થયો છું.” (“Illness has its advantages : one learns to think. I have only just begun to think.”) આઈન્સ્ટાઈન કહે કે “હું હમણાં જ વિચાર કરતો થયો છું” એ જેટલું નમ્રતાસૂચક વચન છે, તેટલું જ નમ્રતાબોધક પણ નથી :

“વસન્ત”, સંવત ૧૯૮૫, ચૈત્ર, (ચે ૧૯૨૯), ૮૭



## આઈન્સ્ટાઈન

અને એનો સાપેક્ષવાદ

‘કુમાર’, ‘કુમાર-શતાંક’ તથા તેઓના બે પ્રણેતાઓ રવિભાઈ-બચુભાઈ : એ આ લેખનું મુખ્ય નિમિત્ત છે.

વિજ્ઞાન તેમ જ જીવનચરિત્ર ઉભયને, ‘કુમાર’માં ઉચ્ચ સ્થાન આપવાનો આદર્શ આ બે ભાઈઓએ પ્રથમથી જ રાખ્યો છે અને સૌથી પછી અધિક અંકોમાં એને સરસ રીતે સંયોજી છે. તેનાં ફળરૂપે આજે અનેક રસદાર ને ઉપયોગી, વૈજ્ઞાનિક તથા જીવનચરિત્રની સામગ્રી આપણા વાચકોના હાથમાં આવી છે.

વિ.—૯

આ બે વિષયો મારા પછુ રસવિષયો છે. રવિભાઈની ૧૦૦મા અંક માટેની અનિવાર્ય ‘અપીલ’ જ્યારે આવી તારે સંયોગવશાત્ આઈન્સ્ટાઈન વિષે ફેટલીક ઉત્તમ સામગ્રી મુલભ હતી. છતાં સાપેક્ષવાદને ગુજરાતીમાં રજૂ કરવો—ને સરળ રીતે રજૂ કરવા જનું, એ હમેશાં સાહસ જ થઈ પડે. ભૌતિક તથા ગણિતશાસ્ત્રોનો ફાઈ વિદ્વાન, અથવા આઈન્સ્ટાઈનના મૂળ જર્મન લેખો તથા તે ઉપરનું સર્વ વિવેચન બંનેને પચાવનાર ફાઈ અભ્યાસી, એ કામ માથે લે તો હજી તેનો બચાવ પછુ થઈ શકે. એ બેમાંથી એક પછુ યોગ્યતા વિના આ કામ ઉપાડવામાં જેટલું સાહસ ને જેટલી ભેખમદારી વધે છે, તેટલે જ અંશે સફળતા આછી થવાનો ય સંભવ રહે છે.

છતાં આ સમજ્યા પછી આ સાહસ કર્યું. એટલું જ નહિ પછુ આપણા જિજ્ઞાસુ તથા અભ્યાસેચ્છુ વાચકોને વધારે સગવડ પડે તે માટે તેનું આ જીદું પ્રકાશન પછુ કર્યું. અર્વાચીન વિજ્ઞાન, વર્તમાન વિચાર તથા એક મહાપુરુષનું ચરિત્ર—એ સર્વની ઘોડીઘણી પછુ ઝાંખી એ દ્વારા થશે તો કૃતાર્થતા થશે; ખૂસ કરીને રવિભાઈ તથા બચુભાઈને, જેઓને એને માટેનો પૂરો ધન્યવાદ થટે છે.

“The man who has discovered an idea which allows us to penetrate, to whatever slight degree, a little more deeply the eternal arcanum of nature, has been granted a great

favour. If, in addition, he experiences the best help, sympathy and recognition of his time, he attains almost more happiness than one man can bear."

—Einstein.

“સૃષ્ટિના સનાતન રહસ્યમંદિરમાં સહેજ પણ પ્રવેશ કરાવે એવો કોઈ એક વિચાર જે માણસે યોધી કાઢ્યો છે તે તો ક્યારનો એક મહત્વપાનો ભોગી થઈ ચૂક્યો છે. પણ તે ઉપરાંત, તે માણસ, જે પોતાના કાળની ઉત્તમમાં ઉત્તમ સહાયતા, દિલસોજી તથા કદર અનુભવે તો, કોઈ પણ એક માણસ સહી શકે તેથી ય વધારે મુખ તેને પ્રાપ્ત થાય છે.”

—આઈન્સ્ટાઈન.

(ભનનની શૈયલ સોસાયટીએ આપેલા સન્માનના પ્રત્યુત્તરમાંથી)

“કળામાં તેમજ વૈજ્ઞાનિક સંતોષનોઆ જે સર્વદા વ્યગ્રમ્ય છે તેની રોધમાં, સમાન મનવાળાં બીજા જાનવીઓની સાથે હું સંલગ્ન કરી રહ્યો છું, એ જ્ઞાન મને ન હોત તો મારું જીવન ખુદ શૂન્ય જેવું રહી જાય. જ્ઞાનપ્રમદેશની ઉપર જે સામાન્ય અંકુશો પ્રકાશ છે તેઓને મેં, હું બાળક હતો ત્યારથી જ, તુચ્છ ગણ્યા છે. માલમિલકત, મોજરોજ, બહેરાઈ, વહાણની કુનિયાદારી કાપટ, એ ખર્ચા મને હમેશાં કુદ ને તિરસ્કારપાત્ર લાગ્યાં છે. જીવનની સરળ નિરાદમ્યરી રીતિ સર્વને માટે ઉત્તમ છે એમ હું માનુ છું. સરીર તેમજ મન ઉલ્લખને માટે એ શ્રેષ્ઠ છે.”—આઈન્સ્ટાઈન.

આ વચનો જેવાંતેવાં નથી. એ બોલવાં ને જીવવાં એ સાધારણ માણસનું કામ નથી. છતાં એ વચનો તેના બોલનારના જીવનની સાચી ફિલ્મશી પ્રકટ કરે છે.

ઘણા સાધુસંતોએ, અનેક કવિઓ ને ફિલ્સૂફોએ જીવનનો આ મર્મ પ્રકટ કરેલો છે. વિજ્ઞાનની આલમમાં અનન્ય સ્થાન લેનાર તથા પોતાની પ્રતિભાથી જગતના જુદામાન ને વિચાર-શીલ મનુષ્યોને ચકિત કરનાર, એક વિજ્ઞાનસાત્ત્વી ફરીથી એ જ જીવનસૂત્રને ગૂંથે છે.

જુદા, ડહાપણ, જ્ઞાન આદિનો કોઈ વ્યક્તિ કે કોઈ દેશ કે કોઈ સદી ઈજારો લઈ શકતાં નથી. આપણા ઇતિહાસ-પૂર્વના ઋષિમુનિઓનાં જ્ઞાન તથા ડહાપણ ફટલાં હતાં ને આજનો કાળ તેને ફટલો આભારી છે તે વીસમી સદીનો માનવી વિજ્ઞાનના ત્રાજવાથી તોળી શકે એમ નથી, કારણ કે એમને વિષે આજે એનું જ્ઞાન સ્વરૂપ છે, અને એમના મૂલ્યની આંકણી કરવા કોઈ સમર્થ નથી. વિશેષ જ્ઞાન તથા અચૂક પૂરાવા પછી જ તેઓના તરફનું આજના જગતનું ઋણ શું છે તે જગત સમજી શકે. એટલે ઇતિહાસ-પૂર્વના કાળનાં એ જ્ઞાન ને ડહાપણ હિન્દમાં તેમ જ અન્ય પ્રાચીનતમ દેશોમાં જે હતાં તે બાદ ક્યાં પછી આપણને એક સોફિસ્ટીસ જ એવો પુરુષશ્રેષ્ઠ મળે છે, જેના ડહાપણનો ભંડાર આપણા જીવનને ઘડવામાં ખૂબ તથા જોડી અસર કરી શક્યો છે. પૂર્વકાળનાં જ્ઞાન અને અર્વાચીન કાળનાં વિજ્ઞાન એ બેની વચ્ચે એક મોનેરી સાંકળ જેવો એ હતો. એના પછીની સતાબ્દિઓમાં, વિજ્ઞાન વધતું ગયું તે કાળમાં, વિજ્ઞાનના નવા વિશિષ્ટ ડહાપણના પ્રથમ પ્રકાશકોમાં એસાક ન્યૂટનની તુલ્ય બીજો કોઈ થયો નથી. એ નામાવલિમાં વીસમી સદીના સદ્ભાગ્યે આજે એક નવું નામ ઉમેરાયું છે, જે પોતાના જીવનકાળમાં જ

તેઓના ખરા વારસ તરીકે સ્વીકારાયો છે. વિજ્ઞાનના આઠલા વિકાસકાળમાં, અનેકનિધ તેજસ્વિની પ્રતિભાઓની વચમાં એ, આદ્યર્થ આઈન્સ્ટાઈનનું નામ ઉચ્ચ કીર્તિસિખરની ઉપર ચિરંજીવ રહેશે એવાં સર્વ ચિદ્ધો આપણા જોવામાં આવે છે. અનેક સૂત્રકારો ને શોધકોની વચમાં આજે આઈન્સ્ટાઈન અબેડ છે.

નીતિ, સમાજશાસ્ત્ર, રાજ્યશાસ્ત્ર, અર્થશાસ્ત્ર અને માનસ-શાસ્ત્રમાં નિરપેક્ષ સત્ય (absolute truth) શું છે ને સાપેક્ષ સત્ય શું છે તે વીસમી સદીનાં પ્રગતિશીલ મગજો સારી રીતે સમજવા માંડ્યાં છે. પરિસ્થિતિ, પૂર્વઘટિહાસ, ઉદ્દેશ, પરિણામ આદિ અનેક અંશોનો વિચાર તથા સમન્વય કયો વિના, કોઈ પણ કૃત્ય કે કોઈ પણ લાગણી, કોઈ રિવાજ કે કોઈ કાયદો, કોઈ પ્રણાલિ કે કોઈ સંસ્થા, કોઈ વચન પણ કે કોઈ વસ્તુ માત્ર, નિરપેક્ષ રીતે સારા-નરસા, સત્ય-અસત્ય નામને યોગ્ય નથી, એ આપણી દૃષ્ટિમાં ઊતરવા લાગ્યું છે. આ સાપેક્ષતાવાદે હવે ધર્મક્ષેત્રમાં એ સફળ પ્રવેશ કર્યો છે અને ધર્મોધતાના કૃટલાક પ્રકારને હઠાવી સાચા વિશેષ વિશાળતા ને ચથાર્થતા સ્થાપવા માંડી છે.

પણ આજથી ત્રીસ વર્ષ પહેલાં કોને એ વિચાર આવ્યો હશે કે આ સાપેક્ષતાવાદ નવા પણ જાપક રૂપમાં વિજ્ઞાનને પણ આલિંગશે અને એક પચીસીની અંદર તો એવું સામાન્ય જમાવી બેસશે કે વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓને તે એક મુખ્ય વાદ, રોજ વાતચીત કરવાનો તથા વિચારવાનો પ્રિય વિષય,

થઈ પડશે? પદાર્થના કણકણથી માંડીને—(અને પદાર્થના સૂક્ષ્મતમ કણ એવા છે કે વધારે નિહાળવા જતાં તે પદાર્થત્વ છોડી કેવળ વિદ્યુદ્ગત, ગતિરૂપ જ જણાય છે એવા) સૂક્ષ્મમાં સૂક્ષ્મ વિદ્યુદ્ગત (અથવા ‘ઇલેક્ટ્રોન’)થી માંડીને—તે મોટામાં મોટા દરમાં દર આકાશી તારા લગી પણ, સૂક્ષ્મ તેમ જ વિરાટ સૃષ્ટિમાં, અર્થાત્ આખા બ્રહ્માંડમાં યે, આજે સાપેક્ષાવાદની દૃષ્ટિ જ પ્રવર્તી રહી છે. આજે આ સાપેક્ષાવાદે કેવળ પદાર્થ ને પાર્થિવ વસ્તુઓની સૃષ્ટિને જ નહિ પણ પ્રકાશ—વિદ્યુત—ગતિ—શક્તિ ને ચેતનને પણ સમજવા યત્ન આપ્યા છે. દિશ્—કાળ, જે આજ લગી માત્ર પ્રાચીન હિંદી તત્ત્વજ્ઞોની પરિભાષાનો વિષય હતો, તેને આ સાપેક્ષાવાદે નવજીવન આપ્યું છે અને સમસ્ત સૃષ્ટિનાં રહસ્યો સમજવાની એ જ આવી છે એવો સ્પષ્ટ ઇશારો કર્યો છે.

આ બધું એક જ માણસના એકહથ્થુ કાર્યને આભારી છે એમ કહેવું તે તો અસંભવ થાય. છતાં મૂળ બળવો જગાડનાર તો તે એક જ, ને પછી બીજા અનેક મોડીમોડી પ્રતિભાઓના મહત્ત્વપૂર્ણ કાર્યની ઉપર મંદિર બાંધનાર મુખ્ય શિષ્ટો પણ તે એક જ, એ નિઃસંદેહ છે. ઇ. ૧૯૦૫માં એ આઇન્સ્ટાઇને જગત સમક્ષ પહેલી વાર પોતાનો સાપેક્ષાવાદ રજૂ કર્યો. તે વેળાએ ઘણા વૈજ્ઞાનિકોને તેની ખજર સુદ્ધાં ન પડી! આજ સત્તાવીશ વર્ષમાં એણે બુદ્ધિના તથા વિજ્ઞાનના પ્રદેશમાં એટલી ઊંડી અસર કરી મૂકી છે કે વીસમી સદીના ત્રણ મોટામાં મોટા વાદો—આંતરરાષ્ટ્રીયતા,



‘બ્રોથરેવિઝમ’ ને ગાંધીજીનો અહિંસાવાદ—એમની સાથે જ, મહત્વની દૃષ્ટિએ, આ સાપેક્ષાવાદને મૂકી શકાય છે.

માનવજીવનની ધન્યતા કદીકદી વિસ્મય પમાડે છે. સૌંદર્યસને એના ક્ષતકારક મૃત્યુ પછી જ જગતે આગળખ્યો. ન્યૂટનની ખરી મહત્તા પણ એક બે શતાબ્દિઓ વીણા પછી જ સિદ્ધ થઈ. પણ આઈન્સ્ટાઈન હજી વિદ્યમાન છે, હજી હમણાં જ એણે ‘વત’માં પ્રવેશ કર્યો છે, એટલામાં તો તે આવી વિશ્વકીર્તિ પામી શક્યો છે. ત્વરિત ગતિના આ જમાનામાં કેમ જાણે કીર્તિદેવીની આલમાં એ ત્વરા આવી મઈ હોય ને!

આપણા દેશમાં એ આઈન્સ્ટાઈનના અભ્યાસીઓ થોડાક છે. પણ સામાન્ય જનતા એના જીવનથી અજાણ છે અને એના વાદનું સ્વરૂપ તો ભોલભોલ છે જ નહિ.

‘આઈન્સ્ટાઈન’ એ જર્મન નામનો રાજદાર્ય જરા હસવા જેવો છે. ‘આઈન’ એટલે એક અને ‘સ્ટાઈન’ એટલે પથ્થર, શિક્ષા! આઈન્સ્ટાઈન જન્મે જર્મન છે. એનો જન્મ ૧૮૭૯ના માર્ચની ૧૪મી તારીખે થયો હતો. હજી માત્ર એણે ૫૩ વર્ષ પૂરાં કર્યાં છે. હજી તો ઘણા એ વર્ષો એની આગળ પડ્યાં છે.

જર્મનીમાં વૂરટેમ્બર્ગ પ્રાંતનું ઉલ્મ નામનું ગામ એનું જન્મસ્થાન છે. અત્યાર લગી એ ગામની એક જ ખ્યાતિ હતી; તે એનું ધર્મમંદિર. એ મંદિરના ઉત્તુંગ ટાવરોના શિખરો પાંચસોને ત્રીસ ફીટ ઊંચાં છે. કુતુબમિનારો ને તાજ વલુસોની ઉપર નથી.

આઈન્સ્ટાઈન જર્મન તો છે જ; પણ ચાહૂદી ‘જયૂ’ પણ છે! બે હજાર વર્ષ થયા હજીએલી, ચગદાએલી, શાપિત

યએલી આ જાતિનો ઇતિહાસ અત્યંત આકર્ષક છે. જગતના ઇતિહાસમાં અને માનવજીવનનાં વિવિધ ક્ષેત્રોમાં કેટલાંક ઉત્તમમાં ઉત્તમ મનુષ્યરત્નો આ જાતિમાંથી પાક્યાં છે, એ મુઘરેલી ખ્રિસ્તિ દુનિયા વીસરી જાય છે. જ્યારે એનો કાઈ ખરો ઇતિહાસકાર નીકળશે ત્યારે જ, એ જાતિની ખાખીઓ ને દુર્ગુણો જેટલી તાદ્દશતાથી આપણે જાણીએ છીએ તેટલી જ તાદ્દશતાથી એમની સત્ત્વશાલીનતા, એમનાં પરાક્રમે અને એમની જગત-સેવા પદ્ધતિ આપણે જાણીશું. યાદ્દતી વીરો ને સંતોની નામાવલિમાં આદ્યર્થ આઈન્સ્ટાઈન અનન્ય સ્થાન શોભાવી રહ્યો છે.

હવે આઈન્સ્ટાઈનના કૌમારજીવનની થોડીક હકીકતો લેઈએ. એનો પિતા એક નાનો ઇજનેર હતો. એક નાનકડું વીજ-રસાયનનું કારખાનું તે ચલાવતો હતો : એનો એક લાઈ નાલિમ પામેલ ઇજનેર હતો અને તેની મદદથી આ કારખાનું ચાલતું હતું. બન્ને લાઈઓ ભેગા રહેતા હતા. આઈન્સ્ટાઈનની માનું મૂળ નામ પૉલિન કૉક હતું. તે વધારે ગંભીર ને કલાવંત હતી. એનામાં હાસ્યરસની પણ સરસ છાંટ હતી. કારખાનાનો યાંત્રિક તથા રાસાયનિક ઉત્પાદ તો કાકો જ હતો. તેણે આઈન્સ્ટાઈનનું ગણિતની સાથે પહેલું આજખાલુ કરાવ્યું. શીક્ષર, હાઈને અને ળીયોવન એ આઈન્સ્ટાઈનના ગૃહદેવતા હતા : અને આદ્યર્થની પ્રતિભાના ઉછેરમાં એમનો જેવો તેવો ફિસ્સો ન હતો. આઈન્સ્ટાઈન પાંચ વર્ષનો હતો તેવામાં એના બાપે એને દોકાયંત્ર ‘કંપાઝ’ની શ્રેણી બતાવી. ગમે તે સ્થિતિમાં ને ગમે તે હાલતમાં એ શ્રેણી હમેશાં ઉત્તર દિશા

તરફ જ વળે, એ જોઈ બાળકના મનમાં પૂરેપૂરું કુતૂહલ ઉરફેરાયું.  
કહે છે કે આ પ્રસંગ હજી પણ એને ખૂબ યાદ છે.

તેનું ઘર નાનું હતું, પણ તેને એક મનોહર વાડી હતી.  
બાળક આઈઝર્ટને તે નન્દનવન સમી હતી અને એમાં એ  
ઘણા જ સુખી થઈને રહેતો. એનું છેક બચપણનું જીવન  
સુપુરિત જેવું હતું, ને પ્રતિભા તો આઘી રહી, પણ ખાસ  
શુદ્ધિનું પણ કંઈ લક્ષણ એણે પ્રકટ કર્યું નહોતું. અરે, એને  
બાલતાં જ એટલું મોટું આવડ્યું કે તેથી એનાં માતપિતા  
ગભરાયાં હતાં. પછી એ અસન્ત મોઢાબોલો અને સાધારણ  
રમતોમાં જ જરા પણ રસ ન લે એવો બાળક થયો. નિશાળે જવા  
જેવડો મોટો એ થયો ત્યારે પણ તે બહુ શરમાળ, શાત ને  
એકાંત શોધનાર સ્વભાવશીલ છોકરો જ હતો.

એ તો ચોક્કસ છે કે એને નિશાળ ગમતી નહોતી;  
ઠારણુકે તે કાળની અશિયત પ્રાથમિક શાળાઓ બહુ નિયમ-  
ચૂસ્ત ને લશ્કરી સખ્તાઈવાળી હતી, અને એના શિક્ષકો,  
આજના નવા ક્રિડરગાર્ટન કે મૉન્ટેસોરી કે ડૉલ્ટન પ્રણાલિ-  
ઓના મિત્ર-શિક્ષકો નહોતા, પરંતુ લશ્કરી ‘ડ્રિલ’ કરાવનાર  
સાર્જન્ટો જેવા કડક ને અડગ હતા. એ વાતાવરણમાં આ  
શરમાળ, સ્વભાવશીલ, અજ્ઞાત પ્રતિભાવાળું, સ્વાતંત્ર્યને કુદરતી  
રીતે પણ અબણુપણે ચાહનારું, અને કળા તથા કુદરતના  
સંસ્કારોને ઝીલવાને જૂખ્યું એવું કૂળું બાલમાનસ શું શું  
લોગવે એ કાંઈ પણ સમજી શકે. માલૂમ પડે છે કે એ  
મહેનતુ તો હતો ને શાળામાં એકસરખી રીતે સારું કામ

‘કેલ્ક્યુલસ’ અને પૃથક્કરણ ભૂમિતિ (Calculus and Analytical Geometry) જેવા કંઈ ને સૂક્ષ્મ વિષયો, કોઈની યે મદદ વિના, માત્ર પાઠ્ય પુસ્તકોમાંથી જ તે શીખી ગયો !

પણ એની પ્રતિભાનાં ઊગતાં કિરણો શિક્ષણના બીજ વિષયો લગી હજી પ્રસર્યા નહોતાં. આપણી નિશાળો (ને ખાસ કરીને તે કાળની જર્મન શાળાઓ) પ્રતિભાની ગણતરી જ કરતી નથી; અને એકસરખા બીબામાં બધાં બાળકોનાં મગજને ઘડવાં. એને જ કુળવણી માનનાર આ સંસ્થાઓ તેની સામે થનાર અથવા એ ચોકડામાં ન ગોઠવાનાર હરકોઈ વ્યક્તિનો—પછી તે એકાદ વિષયમાં જ અસાધારણ શ્રેષ્ઠ હોય અથવા માત્ર એકાદ વિષયમાં જ અસાધારણ નિર્બળ હોય તોપણ તેનો—પરીક્ષારૂપી શસ્ત્ર વડે સફળ સંહાર કરે છે. બધા ય વિષયોમાં એક સાથે પાસ થવાની ફરજ પાડવી એ આ પદ્ધતિનો પ્રિય ને અચૂક પ્રહાર છે, ને તે આ બાળક પર પણ પડ્યો. અન્ય વિષયોમાં શ્રેષ્ઠતા છતાં યુનિવર્સિટી-પ્રવેશની પરીક્ષામાં તે નિષ્ફળ ગણાયો ને જર્મન યુનિવર્સિટીમાં પ્રવેશ કરવાનાં દ્વાર એની સામે બંધ થયાં.

આવા અનેક દાખલાઓ જાણીતા છે. તેમાંથી બીજે એક જ લઈએ. આપણો રામાનુજન, ગણિતની વિરલ પ્રતિભા પ્રકટ કરનાર મદ્રાસી યુવક, જેની કાઠિના આજે યે બહુ થોડા ગણિતશાસ્ત્રીઓ છે એમ મોટા અંશેજ ગણિત-શાસ્ત્રીઓએ પણ કહ્યું છે—તે બિચારો મદ્રાસની ‘ઈન્ટરમીડિ-

એટ'ની પરીક્ષા પાસ કરવા લાયક ન ગણાયો અને થાકીને, દરિદ્રતાને લીધે, મદ્રાસની પોર્ટલેન્ડની ઓફિસમાં એક કારકુનીમાં દટાઈ ગયો. અસાધારણ સાગ્યબળે જ એમાંથી છૂટી એ ગણિતની આલમને પોતાનું બિરદા બતાવી શક્યો. ૧ આઈન્સ્ટાઈનનું આરંભજીવન રામાનુજનના જીવનનું વારંવાર સ્મરણ કરાવે છે.....પણ છેવટે એમ થઈ આવે છે કે આજે રામાનુજન જીવતો હોત તો !

કુમાર આઈન્સ્ટાઈનને તો આ હજી પાસેરામાં પહેલી પૂછી હતી. એના બાપને ધંધામાં નુકસાન થયું ને કારખાનું બંધ થયું. કુટુંબની ઉપર, તથા વિદ્યાર્થી પછુ વ્યવહારવિમુખ આ કુમારની ઉપર પણ, આક્રમ્ત આવી. આઈન્સ્ટાઈનને થયું કે મારે એવું શિક્ષણ મેળવવું કે જે વડે હું આગળ જતાં બે પૈસા પેદા કરી શકું ! આપણે ત્યાં તો લગભગ બધા વિદ્યાર્થીઓ આનું વિચારતા હોય છે ને તેથી તેઓ વિદ્યાર્થી થવાને બદલે માત્ર પરીક્ષાર્થી જ થઈ રહે છે.

કુટુંબને જર્મની છોડવું પડ્યું. ઇટલિમાં મિલન શહેર તરફ તેઓ ગયાં (૧૮૯૪). કોમાર અવસ્થા એવી છે કે તે દૂરની ભાવિ મુશ્કેલીઓના કરતાં તથા જૂતકાળની નિરાશાઓના કરતાં બે વર્તમાન આનંદો તરફ વધારે આકર્ષાય છે. એમાં જ કોમારનું સુખ ને કોમારનું બળ છે. કોમાર અને શિશુત્વની આ સમાન ભૂમિકા છે, કારણ કે શિશુને નથી હોતો જૂતકાળ કે નથી હોતો ભવિષ્યકાળ; એ તો વર્તમાન રંગમાં જ માણુનાર સુખી જીવ છે. ઉત્તર ઇટલિના એપીનાઈન

પર્વતોના સૌંદર્યથી આશ્ચર્ય મુગ્ધ થઈ ગયો. કુદરતનો ખરો પ્રેમી એવો એનો આત્મા રોજે કલાકો લગી ને માકલોના માકલો આસી આ મોટી ને રમ્ય ગિરિમાળાઓની નિસર્ગશ્રીનું પાન કરવા લાગ્યો. સૂર્ય, ચોમેરનો પ્રકાશ, લીલોતરી, એ સૌ ઠંડા દક્ષિણ જર્મનીમાંથી આવનારનાં નેત્ર તથા હૃદયને અત્યંત પ્રિય લાગ્યાં. એણે જર્મન શહેરીપણું સજ્જ દીધું.

પણ કુદરતના ઝોળામાં આમ રમતો છતાં આશ્ચર્ય પોતાનું લક્ષ્ય બૂલ્યો નહિ. હવે એની દૃષ્ટિ સ્વિટ્ઝરલેન્ડ તરફ વળી. સુરિયની પાડશાળા પૉલિટેક્નિકલ ઇન્સ્ટિટ્યુટમાં પ્રવેશ કરવા તૈયારી કરવા માંડી. આ પાડશાળા આજે પણ જગતની એક પ્રધાન શિક્ષણસંસ્થા તરીકે ગણાય છે. તેમાંના વિષયો વૈજ્ઞાનિક વધારે છે, શિક્ષકોમાં કેટલાક ઉત્તમ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ અને તે ઉપરાંત તે શિક્ષકો તૈયાર કરવાની પ્રવૃત્તિ પણ આદરે છે. તોપણ આશ્ચર્યનો પટ્ટો પ્રયાસ તો અહીં પણ નિષ્ફળ ગયો. આરા નામના એક સ્વિસ સ્થળની નિશાળમાં એણે ફરીથી ખંતપૂર્વક અભ્યાસ કર્યો. સત્તર વર્ષની વયે (૧૮૮૬માં) તે, પ્રવેશક પરીક્ષા પસાર કરી, પૉલિટેક્નિકમાં દાખલ થઈ, પોતાના હૃદયની એક ઊંડી ઉચ્છા સંતોષી શક્યો.

એની ભુદ્ધિને અનુકૂળ વિષયો તેમ જ વાતાવરણ એને અહીં મળી ગયાં : એક રીતે એમ પણ લાગે છે કે આ પૉલિટેક્નિક જ એને તાયો. ભૌતિકશાસ્ત્ર (Physics) ના અભ્યાસમાં એનું મન એકદમ લાગ્યું અને એની અંદર તે ખૂબ ઊંડા ઘેરાઈ ગયો.

માનસશાસ્ત્રનો ન હોય તો માનવજીવનનો તો આ એક ક્રમ જણાય છે કે જ્યાંલગી આત્માની જૂખ લાગતી નથી ત્યાં લગી જાણે બધી શક્તિઓ કુંડિત થઈ ગઈ જણાય છે; પણ એકવાર તે જૂખ લાગે એવું ભોજન મળ્યું એટલે મગજનું યત્ન બરોબર માર્ગે ચડે છે, જાણે ચેતનના નવા ફૂવારાઓ જ ફૂટ્યા કરે છે, નવનવી શક્તિઓ અંકુરિત થાય છે, નવનવા અનુકૂળ વિષયો તે ઝોળી કાઢે છે, ને, યોગ્ય સફલાગ્ય હોય છે તો, જાણે જીવનપલટો થયો હોય તેમ આખું જીવન એકદમ વિશાળ ને સમૃદ્ધ બનવા માડે છે. આમ, આઈન્સ્ટાઈનના પગ જીવનના ખરા માર્ગ પર દઢ થયા, તેની સાથે તેની આગળ રસનાં નવા દ્વારો ખૂલવા લાગ્યાં ને તેનું સાંકડાપાણું તથા એકમાર્ગીપાણું ક્ષીણ થવા લાગ્યું. વિજ્ઞાનના વિવિધ વિષયો જે પાઠ્યક્રમમાં હતા તેમાં નિષ્ણાત થતે થતે હવે તે સાહિત્ય ને ફિલ્મશ્રીમાં જે જૂખ વાચન કરવા લાગ્યો, સૌ કંઈ જાણે છે કે નિશાળમાં ફરજિયાત શીખેલા વિષય તરફ આખરે જ્યારે સ્વતંત્ર ભાવથી અને સ્વેચ્છાથી વળીએ છીએ ત્યારે તેમાં કંઈ એર રસ આવે છે.

હુરિયમાં એને એક એવો યુરુ મળી ગયો જેણે એની પ્રતિભાને જગાડવામાં તથા કૃણવવામાં ઠીક મદદ કરી. આમ તો ભૌતિકશાસ્ત્રને વડનારા હેલ્મહોલ્ટ્ઝ, કિર્ચહોફ, બોલ્ટ્ઝમાન, મેક્સવેલ ને હેર્ટ્ઝ જેવા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓની શોધો સમજવામાં આઈન્સ્ટાઈનને ઘણો રસ પડ્યો. પણ તે ઉપરાંત એના શિક્ષકોમાં હરમાન મિન્કોવસ્કિ કરીને ગણિતની બહુ નૈસર્ગિક સુદ્ધિવાળો વિચારક ને શિક્ષક એને મળી ગયો. એ જો કે

બહુવતી વખતે જાણ્યો જહુ સારાં કરી શકતો ન હતો, તે પછુ “આઈન્સ્ટાઈનના વાદો જે ગણિતમય રૂપમાં પ્રકટ થયા છે ને આજે બણીના છે, એ સર્વનું બીજ મિન્ડાવરિકએ મૂક્યું હતું.” આઈન્સ્ટાઈનનો ખ્યાલ પહેલાં એમ હતો કે ભૌતિકશાસ્ત્રીને તો વળી સાદું સીધું મળતરવેનું જ ગણિત જોઈએ : મિન્ડાવરિકના સહવાસથી જ એની આ બૂલ મુધરી.

પછુ બીજી રીતે આ વર્ષો એને ખૂબ મુશ્કેલીનાં હતાં. માથાપ તરફથી એને પાર્થ પછુ જાગ્યે મળતી. કુટલાંક દરનાં સમાં તરફથી જ માત્ર એક નાનકડી રકમ મળતી. નિર્વોહ તથા અબ્યાસ બંને માટે તે માંડમાંડ પૂરી પડતી. પછુ આઈન્સ્ટાઈને એક ખાસ ઉદ્દેશને માટે આ ચોક્કી રકમમાંથી યે થોડુંથોડું બચાવવા માંડ્યું.

એને શિક્ષકનું પદ જોઈતું હતું. પછુ સ્વિટ્ઝરલૅંડના કાયદા મુજબ લાંબો વતની કે શહેરી હોય તેને જ આ પદ મળી શકે. બીજાઓ માત્ર ખાનગી શિક્ષણ આપી શકે. આમ નિર્વોહને માટે તેમજ બાવિ જીવનના એક પાયા તરીકે સ્વિટ્ઝરલૅંડના શહેરી થવું એ આઈન્સ્ટાઈને આવશ્યક થઈ પડ્યું. તે માટે બીજી શરતો ઉપરાંત અમુક શીની યે જરૂર હતી. પાસ વગેરે હકપત્રો ખરીદવાના પૈસા પડે, ને તે જેમ જલદી મળે એમ સાદું હતું.

આઈન્સ્ટાઈન ડબ્લો નહિ. ન એણે બીજા કુઈની પાસે યાચના કરી. કાલોઈલિ ગ્રૂપ મૂક્યું છે કે ખર્ચ કાપીયું એટલે આવક એની મેજે મોટી થશે. ચાહ્દીઓની કરકસર તો



જાણીતી છે. આઈઝર્ટ પોતે ય બહુ સાદી રીતભાતવાળો હતો. છતાં સગાંઓની પાસેથી જે જૂજ રકમ મળતી તેમાંથી એણે નિશ્ચયપૂર્વક ને ગણતરીપૂર્વક ખચત કરવા માંડી. તેને પરિણામે જ્યારે સમય આવ્યો ત્યારે એની પાસે જરૂરભેગી રકમ એકઠી થઈ હતી. પણ આમ કરતેકરતે વર્ષો લગી એણે જે હાડમારી ભોગવી હતી તે અતિશય સખ્ત હતી. એને લીધે એને આ સ્વિસ નાગરિકત્વ વધારે મોંઘુ ને વહાણું લાગ્યું. આ પ્રમાણે ૧૯૦૧ માં આઈ-સ્ટાઈન એક જ સમયે યુનિવર્સિટીની પદવી અને સ્વિસ નાગરિકત્વ મેળવ્યા.

એ બને ચીજો ઉત્તમ હતી ને જરૂરની હતી; પણ તેથી કાંઈ શરીરની જૂખ લાગે છે કે આપણા હજારો પદવીધારી સ્નાતકોની માફક એણે સૌથી પહોળી શિક્ષકની નોકરી ધોળવા માંડી. આજની આઈ-સ્ટાઈનની વિભૂતિ જોતાં કાંઈ રખે ધારે કે નોકરીઆ તો એના પગમાં અથડાતી હશે. હજી એની શક્તિ અજ્ઞાત હતી, અલ્પવિકસિત હતી. સાધારણ સ્નાતકના કરતાં વિશેષ એનામાં કાંઈને તે વખતે દેખાતું હોય એમ લાગતું નથી.

શિક્ષકની જગ્યા તો ન જ મળી, પણ નિર્વાહને માટે જે મળે તે સ્વીકારવું પડે તેમ કરી ફેટલોક સમય ખાંચાટીઆં માથી. સ્વિટ્ઝરલેંડના પાટનગર બર્નની ‘પેટન્ટ ઓફિસ’ના હાઈરેક્ટર હાસેરનું કોઈએ આઈ-સ્ટાઈનને ઓળખાણું કરાવ્યું. હાસેર જુદિશાળી હતો, ને પોતાની હાથ નીચેના માણસોમાં કેવળ રોજીંદું વૈતરું કરવાની આવડતના કરતાં સ્વતંત્ર

વિચાર કરવાની શક્તિ હોય એમ ખાસ ચાહતો હતો. આઈન્સ્ટાઈનને નવી શોધો તથા તેનાં પેટન્ટોના ક્ષેત્રમાં ૨૪ પાત્ર અનુભવ ન હતો છતાં વિશાળ નજરવાળા હોવાને એને એક જગ્યા આપી. આમ પેટન્ટો માટેની અરજીઓ તપાસનારા નિપુણ અધિકારીમંડળમાં આઈન્સ્ટાઈનને નાનકડું સ્થાન મળ્યું. આ બતાવ ૧૯૦૨માં બન્યો; તે વખતે તે ૨૩ વર્ષનો હતો; સાત વર્ષ લગી તે આ જ સ્થાને રહ્યો.

આઈન્સ્ટાઈનના યુવનમાં આ એક મોટો બતાવ હતો. વાર્ષિક ૩૦૦૦ ફ્રાન્કના પગારથી એને નિરાંત મળી તેમ જ લક્ષ કરવાનો લાગ પાત્ર મળ્યો. ૧૯૦૩માં મિલેવા મારિટ્ઝ, એની સાથે બહેલી હુંગરિની એક વિદ્યાર્થીનીને તે પરણ્યો. આ લક્ષ બહુ સુખી તો ન થયું, પણ એથી થયેલ બે પુત્રોથી આઈન્સ્ટાઈનને ખૂબ સુખ મળ્યું.

સફલાગ્યે જેમ રામાનુજનને મદ્રાસના પોર્ટ ટ્રસ્ટની ઓફિસની કારકુની દરમ્યાન ગણિતના એટલા વિકાસને માટે લાગ મળ્યો, જેનાથી આખરે એનું અભિજ્ઞાન તથા ઉદ્ધાર થયાં, તેમ આઈન્સ્ટાઈનને પણ અહીં ખૂબ ફૂરસદ, ગાંતિ ને વિકાસની અનુદાતા મળી. આઈન્સ્ટાઈનને એક સ્થળે કહ્યું છે કે વિજ્ઞાનના વાદોમાં જ રમ્યા પડ્યા રહેલ (મતલબ જેને પ્રયોગાત્મક વિજ્ઞાનની સાથે બહુ સંજન્ય નથી એવા) ચિન્તાત્મક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીને માટે 'દીવાદાંડીની રખેવાળી' એ સારો શબ્દો થઈ પડે. કેટલાકને આ મરકરી જેવું લાગ્યું છે: પણ આઈન્સ્ટાઈનનો મુળ ભાવ એ છે કે આ રખેવાળના કામમાં

કોઈને પોતાની બધી શક્તિ આપવી પડતી નથી, અને એ કામ સહેલું હોવાથી મનને વિચાર, ચિન્તન, સંશોધન વગેરેની પૂરેપૂરી છૂટ મળતી રહે છે.

પેટન્ટ ઑફિસનું કામ પણ આઈન્સ્ટાઈનને માટે આહું હતું. તેમાં એટલી દુરસદ ને છૂટ રહેતાં કે અંગ્રેજીમાં જેને 'ivory tower' કહે છે તેમ તે સંસારમાંથી નાસી છૂટવાનું તથા પોતાને ગમતા અન્ય વિચારોમાં નિમગ્ન રહેવાનું તે એક નાનકડા 'હાથીદાંતના ટાવર' જેવું સ્થાન થઈ પડ્યું. જે જે નવી નવી શોધોના અહેવાલો આવ્યા હોય તેઓને તપાસવા તથા દરેક નવી શોધનાં મુખ્ય અંગો જુદાં પાડી સમજાવવાં તથા ગોઠવવાં : એ કામ કરતે કરતે જુદા જુદા વાદોને તરત સમજી જવાની તથા તેનાં પરિણામોમાં ત્વરાથી ઊતરવાની એની શક્તિ પણ ફળવાઈ. ભૌતિકશાસ્ત્રના વિચારમય પ્રદેશનો અભ્યાસ એણે ખૂબ આગળ વધાર્યો. જીવનની કાંઈક નિરાંત થતાં એની શક્તિઓ દૃઢતાથી વધવા લાગી ને ત્રણ વર્ષમાં તે એણે પોતાના જીવનકાર્યનો પહેલો પાયો વિજ્ઞાનની આલમ પારો રજૂ કર્યો. અભ્યાસબળથી ૧૯૦૫ માં એણે સંશોધનલેખ દ્વારા ડૉક્ટરની પદવી મેળવી. એ સંશોધન પછી પ્રકટ થયું, ને તે સાપેક્ષાવાદના પહેલા પગલારૂપ હોઈ વૈજ્ઞાનિક વિચારકોનું લક્ષ ખેંચા સિવાય રહી શક્યું નહિ.

૧૯૦૫ થી તે આજ લગી આઈન્સ્ટાઈનનું કામ એકધારું ચાલુ રહ્યું છે. એના જીવનમાંના બાલ ફેરફારો તરફ તે હવે પછી તજર નાખીશું. પણ તે પહેલાં અહીં એટલું કહેવું ગોચ

છે કે જે કામ એ કરવા માગે છે તે હજી આત્મા જ કરે છે. આટલી અદ્ભુત સિદ્ધિ છતાં માનવીનું કામ, વિજ્ઞાનનું કામ, પરિપૂર્ણ તો થતું જ નથી.

ભૌતિકશાસ્ત્રીઓએ તેમ જ અન્ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ નવી વિચારસૂત્રિના આ ઉત્પાદકની ધીરેધીરે કદર કરવા માંડી. માઓ ચૂકો રોટલોય ન મળ્યો પણ વલુમાગ્યું અમૃત જેતું ગોરસ મળ્યું હોય તેમ, સાપેક્ષાવાદની પ્રથમ બૂમિકા ૧૯૦૫માં પ્રકટ થઈ, અને સંકાર પામી.

૧૯૦૮ લગીમાં તો આઈન્સ્ટાઈનનાં ઘણાં સંશોધનો પ્રકટ થઈ ગયાં. ૨ એ સર્વને પરિણામે સુરિચના કોકટરની ટીકી પીએચ.ડી. અને મળી, એટલું જ નહિ પણ ભૌતિકશાસ્ત્રીઓમાં જરા ખળભળાટ પણ થયો કે આવી સુદ્ધિ અને સિદ્ધિવાળો માણસ હજી લગી 'પેટન્ટ ઓફિસ'માં ફેમ પડ્યો રહ્યો છે. એનું તો સારી યુનિવર્સિટીમાં સ્થાન હોવું જોઈએ.

સ્થાનિક વૈજ્ઞાનિકોએ અને સુરિચ યુનિવર્સિટીમાં લાવવા થત કયો. એક શિક્ષકની જગ્યા લેવી એ આઈન્સ્ટાઈનને હવે ફરજતું ન હતું. પણ દબાણને માન આપીને 'લેકચર' આપવાનું કામ એણે અજમાવી લેયું. પણ ન એ બહુ શબ્દો કે ન એને ખૂબ રસ પડ્યો. ભૌતિકવિજ્ઞાનના વડા પ્રોફેસરે તો

૨. મુખ્યત્વે તે Brownian movement, molecular dimensions, production and transformation of light, Identity of Mass and Energy, electrodynamics of moving bodies, વગેરે સંબંધે હતી.

રોકડું પરખાવ્યું પણ ખરું કે “વિદ્યાર્થીઓને માટે ચોગ્ય ભૂમિકાનાં તમારાં લાવણાં નથી.” આઈન્સ્ટાઈન એનો લાક્ષણિક રીતે જવાબ વાળ્યો કે “ઝુરિચમાં પ્રોફેસર તરીકે નીમાવાની હું માગણી કરતો જ નથી.”

છતાં એને નીમવાની ચળવળ આમ અટકી જાય તેમ ન હતી. આઈન્સ્ટાઈનનો ઝુરિચમાં અભ્યાસકાળથી જ ફિઝિક્સ એડલર કરીને એક મિત્ર હતો. વિએનાના એક આગેવાન રાજપુરુષ (Social Democratic politician)નો એ પુત્ર હતો. પોતાનો પુત્ર રાજકીય કામમાં ન પડે કરીને એના બાપે એને ભૌતિકશાસ્ત્ર ભણવા ઝુરિચ પ્રોફેસરી દીધેલો. એ ભણ્યો પણ સાદું, અને આ વખતે આ પ્રોફેસરની જગ્યા માટે તે સૌથી વધુ યોગ્યતા હરિફે હતો.

પણ સસારમાં જાતજાતના માણસો રહે છે. નિમણુક કરનાર ‘બોર્ડ’ (સમિતિ)ની પાસે તેને બોલાવ્યો ત્યારે એણે અસામાન્ય નિઃસ્વાર્થતાથી તેઓને સંબોધી દીધું કે “જો આઈન્સ્ટાઈનના જેવો માણસ તમને મળતો હોય તો મને નીમવો એ તદ્દન બેહૂકું છે. હું તો તદ્દન નિખાલસપણે તમને કહું છું કે ભૌતિકશાસ્ત્રી તરીકેની મારી શક્તિ આઈન્સ્ટાઈનની શક્તિની સાથે રજ પાણુ મુકાબલો કરી શકે એવી નથી.” આમ આઈન્સ્ટાઈનની ઈચ્છા વિરુદ્ધ, તેમ જ ભૌતિકના વડાની નાપસદગી છતાં, આઈન્સ્ટાઈન એક ખાસ પ્રોફેસર<sup>૩</sup> તરીકે નીમાયો.

૩. Professor Extraordinarius આખા પ્રોફેસરોને કામ તથા પગાર બહુ ઓછાં હોય છે. છતાં કેટલાક મોટા મોટા માણસોએ પોતાનું જીવન આવા લઘુ અધ્યાપક તરીકે ગાઢ કર્યું છે

અલિન આલ્યા પંછી તરત આઈન્સ્ટાઈને પોતાની પત્નીથી છુટા છેડાં ક્યો; આમાં બન્નેની સંમતિ હતી, કારણ કે કોઈને તેથી બહુ મુખ્ય થયું ન હતું.

આઈન્સ્ટાઈનની બીજી પત્ની એની એક સગી એકા હતી. જે પુત્રીઓવાળી એ વિધવા સ્ત્રી હતી : પણ આઈન્સ્ટાઈનને તે વધારે ફાવતી આવી. આઈન્સ્ટાઈનની દુનિયા માટે એને ઘણું માન ને અભિમાન હતાં. રોજની જિંદગીની જગલોમાંથી તથા ફિકરોમાંથી એણે આઈન્સ્ટાઈનને તરત ને બહુ સારી રીતે મુક્ત કર્યો. લોકોને આઈન્સ્ટાઈનનો વખત બગાડવાનું. એણે વધારે મુશ્કેલ કર્યું : તેથી ફટલાંક મંડળોમાં તે જરા અપ્રિય પણ થઈ.

જે આઈન્સ્ટાઈનની આ પત્ની એના વાદો બરોબર સમજી શકે એટલી બુદ્ધિની ન હોય, તોપણ આઈન્સ્ટાઈનના જેવી પ્રતિભાવાળો માણસ પોતાની જીવનચર્યામાં જે એકસો ને એક મુંઝવણો તથા પ્રશ્નો ઊભા કરે છે તે સૌને ક્રમ ઉકેલવા તે તો એ સરસ રીતે જાણે છે. દાખલા તરીકે ૧૫૦૦) ડોલર (=લગભગ પાંચ હજાર રૂપિયા)નો એક આઈન્સ્ટાઈન એક ચોપડીમાં નિશાની રાખવાના એકાણુ તરીકે ('બુક-માર્ક' તરીકે) વાપરે, અને પછી એ ચોપડી કઈ હતી ને ક્યાં મૂકી છે વગેરે મૂકી જાય, સારે આં શ્રીમતી જ આવીને ખોળંખોળા કરીને આઈન્સ્ટાઈને વાળેલ જબરડો પાછો હીક કરે છે.

આજના એક મોટામાં મોટા ભૌતિકશાસ્ત્રી, વિખ્યાત અમેરિકન પ્રોફેસર, ડોક્ટર મિલિકને, કેલિફોર્નિયાના 'ટેકનોલોજિકલ

ઈન્સ્ટિટ્યૂટ' નામના સુપ્રસિદ્ધ વિજ્ઞાનમંદિરમાં, ૧૯૩૧ના જાન્યુઆરિની ૧૫મી 'તારીખે, એક મોટી 'વિદ્વન્મંડળી સમક્ષ, પ્રોફેસર આઈન્સ્ટાઈનને' આંતકાર આપતાં આ પ્રમાણે એમનું મુખ્યદર્શન કહ્યું હતું :

“સત્ય વિષે, એટલે કે બ્રહ્માંડ અરેઅર કેવું છે તે વિષે, મનમાન્યા કે મનગમતા તકોનો આશ્રય લેવાને બદલે, પ્રામાણિક તથા ચોક્કસાઈથી તપાસી શકાય એવી માત્ર પ્રયોગસિદ્ધ હકીકતો ઉપર જ મદાર રાખવો એ વિજ્ઞાનનું ખાસ લક્ષણ છે. પ્રાચીન તેમ જ મધ્ય યુગમાં સમજાવા લાગેલા દિશ્વસ્રીઓ તથા વિચારણાઓ પણ કોઈને, કોઈ સ્વયંકલિપત એમ ને એમ માની લીધેલા ખ્યાલની ઉપર જ રચાયાં હતાં. પણ વિજ્ઞાન તો પોતાના વાદનો યાચો જોઈલી બની શકે તેટલી ચોક્કસાઈથી તથા વારંવાર સિદ્ધ થએલ પ્રયોગો તથા હકીકતોની ઉપર જ રચે છે. એને આવી રચના કરતી વખતે વિજ્ઞાનને જરાપણ એવી પરવા રહેતી નથી કે તે ઘડીએ મનાએલી એવી કોઈપણ સામાન્ય યોજનાઓની સાથે આ પાથોનો મેળ મળે છે કે નહિ. સંક્ષેપમાં, સામાન્ય માન્યતાઓની સાથે બધ બેસે કે ન બેસે, અથવા એવી માન્યતાઓમાં ઊછરેલાં આપણાં મનને 'બાળજી' લાગે કે ન લાગે, તેપણ વિજ્ઞાનનું મંડાણ તેથી ડગતું નથી. તે તો સત્યની શોધમાં પ્રામાણિક પ્રયોગોની ઉપર જ સ્થિર હોય છે. આવી રીતે અર્વાચીન વિજ્ઞાન તાત્ત્વિક રીતે પ્રયોગાત્મક છે ને પ્રયોગસિદ્ધ હકીકતોને જ તે સ્વીકારે છે. વિજ્ઞાનનું આ સ્વરૂપ ઘડવામાં કોઈપણ એક વ્યક્તિનો ફાળો આઈન્સ્ટાઈનના ફાળા જેટલો

નથી. પ્રોફેસર આઈન્સ્ટાઈને અવાંચીન વિચારની જે મોટામાં મોટી સેવા કરી છે તે આ એક જ વાક્યમાં તરી આવે છે એમ હું ધારું છું.”

આવા પ્રયોગાત્મક વિજ્ઞાનનો એક મોટામાં મોટો પ્રણેતા પોતે કૃવાકૃવા પ્રયોગો કરતો હશે અને કૃવી યે અદ્ભુત પ્રયોગશાળામાં તે કામ કરતો હશે, એવું માનનારને જરૂર આશ્ચર્ય થશે. કારણ કે આઈન્સ્ટાઈન પોતે બહુ થોડા પ્રયોગો કરે છે અને બર્લિનના એક સૌદા તથા માળતા ઘરના છેક ઉપરના માળીઆમાં જ એવું બધું કામ ચાલે છે! એ માળીઆમાં બહુ જ થોડાં માણસોના પગસંચાર કે દૃષ્ટિસંચાર પણ હશે. છતાં કોઈ બેઠું શકે તો ત્યાં એક ટેબલ, ખુરશી કાગળીઆં ને તમાકુની સખત વાસ—એ જ મુખ્યત્વે માલૂમ પડે. અહીં તે રોજ કલાકોના કલાકો ગાળે છે. ત્યાંથી, એને નીચે લઈ આવવો એ હમેશાં મુશ્કેલ છે : ખાવાપીવાને માટે ય એની સ્નેહાળ દક્ષ પત્ની વિના બીજું કોઈ એ કામમાં શકે નહિ. એડિસનને પણ લેબોરેટરિ છોડાવવાને માટે રોજ એની પત્ની મોટર લઈને જતી. છતાં, જેમ યુદ્ધમાં મુખ્ય સેનાપતિ સૈન્યને મોખરે રહી સૌથી વધારે માણસોને મારવાની તથા પોતાની હાજરી ને દાખલાથી સૈન્યને પ્રેરણા આપવાની જૂની રીતિ છોડીને, આજે તો અનિ દર સહીસલામતીમાં નકશાઓ, દરખાસ્તો, ટેલિફોન ને વાયરલેસથી જ યુદ્ધની પ્રેરણા કરે છે, તેમ આઈન્સ્ટાઈન પણ પોતાની સર્ગશક્તિ, અભ્યાસ, શાસ્ત્રીય ચિંતન ઇલાદિના બળથી મોટામોટા પ્રયોગોની તથા



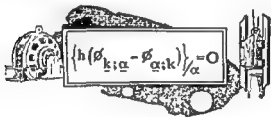
આલેખનોની પ્રેરણા તથા સૂચના માત્ર કરે છે, અને વૈજ્ઞાનિક સેનાના અનેક નાયકો તેને પચાવીને અમલમાં મૂકે છે.

બીજી વાત. જેમ કાવ્યમાં ય નૈસર્ગિક સર્ગશક્તિની નવીન રચનાની પાછળ શતકોની પૂર્વકવિઓની કૃતિઓની પર્યાપ્ત ભૂમિકા હોય છે જ, જેમ કળામાં ય નવીન કૃતિ ધરતાર કળાકાર પૂર્વે થઈ ગયેલા અનેક કળાકારોના અનુભવ તથા સિદ્ધિ ઉપર જ આસન કરીને બેઠો હોય છે, તેમ વિજ્ઞાનમાં ય આજે અનેરી નવીન વિચારચેત્વી પ્રકટાવતાર તથા પૂર્વે કોઈએ પણ નહિ કરેલ એવું સમગ્ર જ્ઞાનનું મહાભારત એકીકરણ કરવા થતન કરનાર આઈન્સ્ટાઈને પણ આજામાં આજા દસબાર મહાન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓની શોધો તથા વાદો ઉપર પોતાનો નવો સાપેક્ષવાદ બાંધ્યો છે. આ એક સસ નિવેદન તરીકે સમજવું બેઠ્યે. આમા કોઈની કીર્તિ ઝાંખી નથી થતી, બલકે સર્વની અધિક શોભી નીકળે છે. આઈન્સ્ટાઈન બીજાઓની શોધોનું રહસ્ય કેવી સારી રીતે સમજ્યો અને બીજાઓએ જે છૂટીછવાઈ શોધો કરી હતી તેનું સમગ્ર દર્શન કરીને તેના સમન્વયનું કેવું મુંદર, નવીન ને મહત્વનું ક્ષણ એણે પ્રકટ કર્યું—એ આઈન્સ્ટાઈનને ધન્ય બતાવે છે. ત્યારે બીજાઓ, જેઓ આઈન્સ્ટાઈનના કરતા વધારે ટૂંક છે ને આજે વિજ્ઞાનીઓના વડીલ જેવા છે, જેમાંના ચણા હજી જીવે છે, તેઓએ પોતપોતાના કાર્યને અંગે જે અલગઅલગ કામ કર્યું હતું તે સાપેક્ષવાદની યોજનામાં આટલું મૌલિક સ્થાન લે છે તે તેઓને ધન્ય બતાવે છે.

કોઈ રખે એમ ધારી લે કે આવી અદ્ભુત શક્તિવાળો વિચારક આટઆટલી અનુકૂળતાઓમાં ખૂબ સંશોધનલેખો લખતો હશે, અને એના એવા લેખોની સંખ્યા કોણ જાણે કેવડીય મોટી હશે. આ બાબત પણ આઈન્સ્ટાઇનના ચરિત્રને મુંદર રીતે પ્રકટ કરે છે. કેટલાક લેખકો તરફથી, જેમ ગરમ હાંલમાં 'ધાણી ફૂટે'—ગોવર્ધનરામે આપેલું રૂપક લઈએ તો—અથવા તો ફટાકડાની લૂમ જેમ ફૂટે તેમ, જીવનના ખરા સક્રિય કાળમાં તેઓના ઉપરાઉપરી લેખો પ્રકટ થાય છે. જ્યાં જુઓ ત્યાં એમની કલમની પ્રસાદી તો હોય જ. કોઈ વાર એકીસાથે પાંચસાત સ્થળે તેટલા જ લેખો પ્રકટ થયા હોય નાખી દેવા જેવા કનિષ્ઠ લેખકોની આ વાત નથી, પણ સારા ઉચ્ચ કોટિના લેખકોમાં ય ફટલીકવાર વિપુલતાની શ્રી લાક્ષણિક રૂપે દેખાય છે. આવું વિજ્ઞાનમાં ય દેખાય છે. “ફલાણાએ એક વર્ષમાં તેર સંશોધન-લેખ પ્રકટ કર્યા,” “એમના કુલ ‘પેપર્સ’ (સંશોધન-લેખ) ત્રણસો ને પંચોતેર હતા” વગેરે. આ એક પ્રકાર છે. ત્યારે બીજો પ્રકાર જુદો જ પ્રકૃતિનો જણાય છે. થોડામાં થોડા સમાસમાં ઉત્તમમાં ઉત્તમ આપવું એ એમની પ્રકૃતિ તથા પદ્ધતિ હોય છે. લંડનનો એક રસાયનાચાર્ય પ્રોફેસર બેકર બે ચાર વર્ષે એકાદ લેખ પ્રકટ કરે છે. પણ એ જ્યારે કેમિકલ સોસાયટી સમક્ષ પોતાનો લેખ લઈને આવે છે ત્યારે હોંલમાં બેસવાની જગ્યા પણ રહેતી નથી! પણ આઈન્સ્ટાઇનના જેવું તો જગતમાં આજે કોઈક જ હશે. નવો જાણે આપણા પ્રાચીન સૂત્રકારોનો જ અવતાર. આવો બીજો કોઈ વિજ્ઞાની નહિ હોય,

જેણે, આટલી મહત્તા ભોગવતે ભોગવતે, આટલા થોડા ને આવા ઢૂંકા સંશોધનલેખો લખ્યા હોય. દાખલા તરીકે ૧૯૦૫ ની સાલમાં પ્રકટ થયેલ સાપેક્ષતાવાદની પ્રથમ ભૂમિકાના અંતના જે ભૌલિક લેખને વિષે ઉપર કહ્યું છે તે માત્ર ત્રણ પાનાનો છે। અને બે વર્ષ ઉપર પ્રકટ થયેલ અંતે છેલ્લામાં છેલ્લા ‘અકાદમિક સેક્ટ’ વાદનો લેખ જે દશ વર્ષના અમરું પરિણામ છે, તે છાપેલાં છ પાનાંથી વધારે નથી!

પણ આઈન્સ્ટાઈનના ત્રણ પાનાના પતાકડામાં સમાયેલા સાપેક્ષતાવાદની ઉપર, તથા તેને સમજાવવાને માટે



ઉપરના ચિત્રમાં ચોક્કસ વચ્ચે બતાવેલી, તથા અક્ષરોની બનેલી અક્ષર સંજ્ઞામાં આઈન્સ્ટાઈને આ વિશ્વના નિયમોનું સ્વસ્થ ઉદ્ધારી બતાવ્યું છે. વીજબળના રાધ-નેશોમાં રહેલી મહત્ત્વ વિદ્યુત્તાકર્ષણ મંદીને ચુસ્તવાકર્ષણના વિશ્વનિયમ સુધીના સ્વસ્થને ઉઠેલ એ સંજ્ઞામાં એવું સમાવેલ છે. જગતના અતિ મહાન પ્રતિભાશાળી ને વિરલ એવા દોષકે જ મહિનસાચી તેનો અર્થ ઉઠેલી શકે છે. એમાં અક્ષરો વચ્ચે આવતાં અર્ધવિરામનાં ચિહ્નોમાં પણ જૂદ મર્મિત અર્થ રહેલો છે.

શુદ્ધીશુદ્ધી ભાષામાં ૩૭૭૫ પુસ્તકો લખાઈ ચૂક્યાં છે એમ બે વર્ષ ઉપર એક વિદ્વાન પ્રોફેસરની ગણતરી હતી !

તેમ સાપેક્ષવાદને લોકગમ્ય કરવાને માટે ય જેવા તેવા પ્રયત્નો થયા નથી. ઇંગ્લેન્ડ—અમેરિકામાં, ૧૯૨૩ માં મને યાદ છે તે પ્રભાણે, તે વિષય ઉપરના ‘સરસમાં સરસ સરળ નિબંધ’ને માટે, ઉત્તમ વ્યાખ્યાનને માટે, વગેરેને માટે હરીફાઈ આપતી, ઈનામો—કદી ત્રણચાર હજાર રૂપિયાનાં પણ—અપાતાં, ને પછી તે લેખો ખૂબ વેચાતા.

આવા વિષયનો ગુજરાતી કુમારોને ભેઈએ તેવો સફાઈ કરવા બેસવું લગભગ અશક્ય છે. ખાસ કરીને વિષયની અતિ ગહનતા તથા સૂક્ષ્મ ભાંખી ગણિતની ગણતરીઓને લીધે. તોપણ આઈન્સ્ટાઈનના જીવનના આલેખનમાં એની કૃતિની કાંઈક દૂંકી ય સમજ તો આપવી ભેઈએ. કાંઈ ગણિતશાસ્ત્રી ને ભૌતિકશાસ્ત્રી આ કાર્ય વધારે સારી રીતે કરી શક્યા હોત. જતાં આનાથી પણ વાચકોને કાંઈક પ્રકાશ ને પ્રેરણા મળશે એ આશા રાખી અહીં યત્ન કરું છું.

૧૯૦૫ માં જે ભૌતિક લેખ પ્રકટ થયો તેને ‘સાપેક્ષતાના ખાસ વાદ’ (Special Theory of Relativity) એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે. આ ત્રણ પતાકડાંની અંદર આઈન્સ્ટાઈને જે સમાવ્યું છે તેનો સાધારણ માણસને કદી ખ્યાલ નહિ આવી શકે. વૈજ્ઞાનિકોનાં એક મગજને ય એને બરોબર પચાવતાં ત્રણ વર્ષ નીકળી ગયાં !

વિજ્ઞાનનું કામ અસાર લગી પદાર્થ તથા શક્તિ, Matter and Energy, ને મૂળભૂત ગણીને ચાલતું હતું. તે બાબતમાં એ, માપણી કરવામાં ભિન્ન, પડોળાઈને લંબાઈ એ જણીતાં ત્રણ પરિમાણો પ્રચલિત હતાં. આઈન્સ્ટાઈને ચોથું પરિમાણ 'કાળ'નું ઉમેર્યું, અને સાબિત કર્યું કે કાળની ગણતરી કયાં વિનાની સર્વ માપણીઓ દોષવાળી હતી !<sup>૫</sup>

વીજળી અને સોલ્યુમ્બકત્વ એ જુદા જુદા પ્રકારની શક્તિઓ ગણાતી, તેને એણે તાત્વિક રીતે એક જ શક્તિ પ્રતિપાદિત કરી; અને પછી એક મોટું પગલું એ લીધું કે પદાર્થત્વ અને શક્તિ, Mass and Energy, ને જ્ઞાન તથા વિજ્ઞાનની મૌલિક ભિન્નતાવાળી જુદી જુદી જ દૃષ્ટિઓ મનાતી હતી તેઓ પણ એક જ છે એવું એણે પ્રતિપાદન કર્યું. અમુક સંયોગોમાં પદાર્થનું પદાર્થત્વ કેટલેક અંશે લટી જાય છે અને તેટલી નવી શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે એમ બતાવ્યું. પદાર્થ તથા શક્તિનું એકવ, અદ્વૈત સ્થાપીને એણે બતાવ્યું કે આ બધી લીલા માત્ર દિફ્-કાળની જ છે. દિફ્ એ શું છે, એ

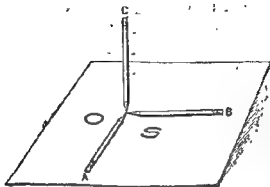
૫. આઈન્સ્ટાઈન કહે છે કે હરેક માપણીમાં કાળનું માપ લેવું જ ભેઈએ, તે વગર આપણે તે સીધને બરોબર સમજી શકીએ નહિ. આ ચારે પરિમાણો બધું જ માદ સંબંધવાળાં છે, અ-ચોન્માસથી છે, અરસપરસ ગૂંપાએલા છે. "Einstein can trace and express in mathematical terms the connection, measured in longitude, latitude, altitude and time, between such apparently unrelated things as the chair in which you are sitting, the battle of Waterloo, the moon, and next Tuesday!"

કેટલું મહત્ત્વ ધરાવે છે એ વિષે એણે નવીન સમજ આપી. આ વિચારણા પ્રમાણે પદાર્થ ને શક્તિના કરતાં ય વધારે મૌલિક ને આખા જ્ઞાત્તાંડના સારરૂપ દિફ્ ને કાળ જ રહ્યાં. આ વાદથી ખગોળ તથા ભૌતિકમાં ખાસ કરીને, અને રસાયન જીવન વગેરે શાસ્ત્રોમાં થોડે અંશે, ખળભળાટ મચ્યો, ઉત્પલ્પાયેલ થઈ, એમ કહો કે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં ક્રાન્તિ થઈ, અને આજે જેને નૂતન-ભૌતિકશાસ્ત્ર કહે છે એનાં મંડાણ શરૂ થયાં.

પણ દિફ્-કાળ વિષે ય આઈન્સ્ટાઈનનું લાક્ષણિક કથન એ હતું કે તેઓનું નિરપેક્ષ માપ થઈ શકે જ નહિ. સર્વ આધારોના આધાર સમી આ બે ચીજો પણ પ્રેક્ષકની કે અન્યની અપેક્ષામાં જ માપી શકાય. આપણે જ્યારે સ્થળ કે કાળ વિષે બોલીએ છીએ ત્યારે હમેશાં તે આપણા સંબંધમાં કે સ્થાનિક અર્થમાં જ હોય છે. તદ્દન નિરપેક્ષ—કાઈનાય સમ્બન્ધમાં ન હોય એવા નિરપેક્ષ દિફ્-કાળ શું છે ને કેવાં છે એ આપણી કલ્પનાની ય બહાર છે. એટલે ખરું જોતાં નિરપેક્ષ દિફ્ ને કાળ હોઈ જ શકે નહિ. દિફ્ ને કાળ હમેશાં પ્રેક્ષકાદિની ઉપર આધાર રાખે, એટલે હમેશાં સાપેક્ષ જ હોય.

આ વાત અનેક રીતે વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓના સમજવામાં આવી. જરા વિચિત્રમાં ઊતરીએ તો આપણે પણ કાંઈક સમજી શકીએ.

ન્યૂટનના સમયમાં દિફ્ એટલે મુખ્યત્વે સૂર્ય તથા પૃથ્વીની વચ્ચે રહેલું અન્તરિક્ષ, સાવ ખાલી છે એમ મનાતું.



આ જગતની તમામ દશ્ય વસ્તુઓનું માપ આજ સુધી જિંવાઈ પહોળાઈ અને લંબાઈ એવાં પરિમાણોથી ગણાતું. આઈન્સ્ટાઈને એમાં 'કાળ' નું ચોથું પરિમાણ વધાર્યું, જે આપણને અસંપન્ન અને મૂઠ છે. ઉપરની આકૃતિમાં એક ચોરસ આકૃતિ બતાવી તેની ઉપર AB અને C એમ ત્રણ પેન્સિલો કાઢીને મૂકી છે. એવી આકૃતિને પોતાને તો A અને B એ બે પેન્સિલથી બનાવાના છે જ પરિમાણોનું માન હોય છે; પરંતુ C પરિમાણ તેને હોવા છતાં તેનાથી જેમ તે અક્ષાત હોય છે તેમ, આઈન્સ્ટાઈન કહે છે કે, આપણે આપણા ચોથા 'કાળ' ના પરિમાણથી અક્ષાત બીએ.

સૂર્યનો પ્રકાશ આ શૂન્ય મહાસાગરમાં ઝીલ્યા ઝીલ્યા કળોત્તા રૂપમાં પ્રવાસ કરી પૃથ્વીને પહોંચે છે. આખા આકાશમાં આ પ્રકાશના કણ વિના બીજું કંઈ નથી. એ કણ ન હોય તો, અને ન હોય સાં, આકાશ ખરેખર ખાલીખમ છે. ખગોળનું જ્ઞાન જેમ વધતું ગયું તેમ તેમ આપણું આકાશ વિસ્તરતું ગયું.

બળનાં 'નાનાં નાનાં' 'બંડલ' છે; તે સર્વ આકાશમાં ઊર્મિ-  
માળાઓ જગાવી પ્રવાસ કરે છે; તેમાં ફરક માત્ર જુદા જુદા  
વેગનો જ છે. આ એક મોટું દર્શન થયું. છતાં અસલની વાત  
તો ઊભી જ રહી કે આ વીજળીક બળનાં જુદાં જુદાં 'બંડલ'  
ભારાઓ જુદી જુદી ઝડપથી પ્રવાસ કરીને કેવી રીતે એક  
સ્થળેથી બીજે સ્થળે પહોંચતા હશે? કણદ્વારા કે તરંગદ્વારા?  
તરંગો દ્વારા હોય તો તરંગો શેની અંદરના? 'ધ્યર'ના જ ને?

વૈજ્ઞાનિકોમાંનાં એક ચિત્તો આ કાંઈક ઉકેલવામાં તથા  
તેને અંગેના વાદવિવાદમાં ગુથાયા હતાં તે સમયે આઈન્સ્ટાઈને  
તેમાં પ્રવેશ કર્યો. એના કહેવાનું તારતમ્ય એ નીકળતું હતું  
કે "આ કલ્પિત ધ્યરને ઉઠાડી મૂકા. આકાશને, દિફ્ફને, તમે  
એક તદ્દન અશક્ય એવા આ સૂક્ષ્મ વાયુથી ભરી દીધું છે, તેને  
બદલે આ સર્વ માત્ર આકાશની લીલા સમજવી જોઈએ. કારણ  
કે દિફ્ફ કાંઈ અન્ય કે મરેલી નથી, તે સજીવ છે; તે પોતે જ  
આદોલનોનો મહાસાગર છે, અને પ્રત્યેક ક્રિયાની અંદર—  
વીજળીની કે અન્ય ગતિની સર્વ ક્રિયાની અંદર—તે જ મુખ્ય  
ભાગ ભજવે છે." આઈન્સ્ટાઈને દિફ્ફને જીવાડી, ધ્યરને  
સ્થાને દિફ્ફનો અભિષેક કર્યો, એટલું જ નહિ પણ કાળ રૂપી  
ચોથા પરિમાણને એની સાથે લગાડીને દિફ્ફને સમૃદ્ધ બનાવી.  
આ દિફ્ફ-કાળની રંગભૂમિ એણે એવી બતાવી છે જેની ઉપર  
આપણે જેને આજ, ગઈ કાલ ને આવતી કાલ કહીએ છીએ,  
તેના સર્વ બનાવો બન્યા કરે છે. આ મૌલિક ત્રિચારના  
સમયનમાં, તથા તેની સાથે, અન્ય અનેક તથા અતિ મહત્ત્વના  
ત્રિચારો પણ આઈન્સ્ટાઈને સિદ્ધ કરી બતાવ્યા છે.



આઈન્સ્ટાઈનના કહેવા પ્રમાણે બે બિંદુઓ વચ્ચેનું દૂકામાં દૂંદું અંતર એ તેઓની વચ્ચેની સીધી લીટી એ નથી, પણ દૂકામાં દૂંદું રસ્તો ગોળાકૃતિનો છે! દિક્ પોતે અથવા વિશ્વ અનંત નથી પણ ગોળ છે, ને એટલે એનો છેડો તો છે જ. ૧ પણ એથી ય વધારે નવાઈભરી વાત તો બીજી છે. પદાર્થો જ્યારે બહુ ઝડપથી ચાલતા હોય છે ત્યારે તે સંક્રામ્ય છે, નાના થાય છે. દાખલા તરીકે સ્ટેશને ઊભી રહેલી ટ્રેન કરતાં જ્યારે એ જ ટ્રેન કલાકના સાઠ માઈલની ઝડપે દોડતી હોય છે ત્યારે તે વધારે દૂંડી થઈ જાય છે!

ઈ. સ. ૧૮૮૭માં બે વિખ્યાત અમેરિકન વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રીઓએ અતિ સૂક્ષ્મ, સફાઈદાર તથા ચોકસીવાળો એક પ્રયોગ કરી બતાવી આપ્યું કે ગતિથી કરીને પદાર્થની લંબાઈ-ઓછી થાય છે. માઇકલસન ને મોર્લીને આ પ્રયોગ વિજ્ઞાનનો એક શિષ્ટ પ્રયોગ હોવાનું પદ તથા માન પામ્યો છે. આ પ્રયોગ બીજાઓએ ફરીથી કરી બોધે અને તેને હવે 'ફિટ્ઝેરલ્ડના સંક્રામન'ના નામથી ઓળખવામાં આવે છે. દાખલા તરીકે આપણી પૃથ્વી એક સેકન્ડમાં ૧૯ માઈલની ઝડપે સૂર્યની આસપાસ ફરે છે. એક સેકન્ડના ૧૯ માઈલ એ કાંઈ જોવી તેવી ઝડપ નથી. પણ આપણે જ્યાં પૃથ્વીની સાથે એ જ ઝડપે ફર્યા કરીએ છીએ એટલે આપણને તેનું જાન કદી થતું નથી હવે માપ કરવાને માટે એક મજ લઈએ. એ જ્યારે પૃથ્વીની ઉપર સીધો ઊભો હોય છે ત્યારે એની

૧. ફેરલાંક નવીન અવકાશો તથા પ્રજાતિને આધારે આ ગોળ અનવાજા આકારની કલ્પના કરનાર જ આઈન્સ્ટાઈનને એકી લીધે છે.

જે લંબાઈ થાય તે લંબાઈ, એ જ્યારે આડો થાય છે ત્યારે એાછી થાય છે. આ ઘટાડો વ્યાવહારિક દષ્ટિએ તુરંત લાગે એટલો સૂક્ષ્મ હોય છે, કારણ કે વસ્તુતઃ તે વીસ લાખના એક ભાગ જેટલો જ છે; પણ એટલો ય ઘટાડો છે એ એક સત્ય છે, અને મોટા કદવાળા કે વધારે ઝડપવાળા પદાર્થોમાં એ ઘટાડો વધારે થાય એટલે વધારે મહત્વનો થાય એ પણ સ્પષ્ટ છે. દાખલા તરીકે પૃથ્વી જેવો મોટો પદાર્થ આ ગણતરીએ અઢી તસુ જેટલો વ્યાસમાં ઘટી જાય ! અને આપણો મજા ને દર સેકન્ડે એક લાખ સાઠહજાર માઈલની ઝડપથી ધસતો હોય તો તેની લંબાઈ અર્ધોઅર્ધ ઘટી જાય ! આઈન્સ્ટાઈનના કહેવા પ્રમાણે પ્રકાશની આ ઝડપથી ફાઈ પણ સ્થૂળ પાર્થિવ પદાર્થ ગતિ કરતો નથી એટલે અત્યાર લગી તો આ કદપનોની જ વાત લાગતી હતી, પણ હવે એમ જણાય છે કે રેડિયમમાથી કેટલાંક કણો નીકળે છે તે આટલી પ્રચંડ ઝડપથી પ્રવાસ કરે છે.

પદાર્થનું શક્તિમાં રૂપાંતર થવા વિષે આઈન્સ્ટાઈને જે કહ્યું હતું તેનું અણુધાર્મિક સમર્થન વિખ્યાત અમેરિકન ભૌતિક-શાસ્ત્રી મિલિકને ‘વિશ્વકિરણો’ (Cosmic rays) ની શોધથી કરી આપ્યું છે. આ કિરણો અત્યાર લગી જાણેલાં સર્વ કિરણો કરતાં બહુ વધારે ગતિવાળાં ને બળવાળાં છે, ને મિલિકને કહે છે કે “અત્યાર લગી અવિનાશી મનાયેલા એવા પદાર્થના ને મૂળ તત્ત્વોના પરમાણુઓનાં સંયોજન તથા રૂપાંતરો તારાઓની અંદર કે અતિ દૂર અંતરિક્ષમાં થયાં કરે છે; તેમાંથી પ્રકટેલી શક્તિમાંથી આ કિરણો ઉત્પન્ન થયાં લાગે છે.”



૩

ઉપરના નિરૂપણમાં પહેલી આકૃતિમાં જ્યાંનાં બે પ્રભાંનું પ્રાણુસ પૃથ્વી ઉપર લેખેલા રહીને પથ્થર પડતો, ખૂટે તો તે પ્રાણુસાકર્ષણને લીધે જરૂરનાર કાટખૂંતે પૃથ્વી પર પડે એમ આપણે ભણીએ છીએ. પરંતુ તે બન્ને ઉપરના કાટખૂંતો આપણે એ પથ્થરને પડતો જુએ તો તેને, ચીજ અને બીજી આકૃતિ વચ્ચે રહેલી ત્રણક લીટીની જેમ જોવાકારે પડતો તે રૂખાચ. કારણકે પૃથ્વી અને ચર્ચ અને ગ્રાણ કરતાં હોવાને લીધે તે બંનેની ગતિના સાપેક્ષતાથી, જરૂર પડતો ખકની વખતે પ્રાણુસ ચીજ આકૃતિયાના આની જગ્યા હશે તે એ પથ્થર પડતી વખતે બીજી આકૃતિયાના ઉપરના જગ્યાએ ગયાથી જશે.

૨

૧

સાપેક્ષત્વનો ખાસ વાદ પ્રકટ થયા પછી એક દશકો થઈ ગયો ત્યારે, ૧૯૧૫ માં, આઈન્સ્ટાઈને પાછું પોતાની પ્રતિભાનું તથા ચિંતનનું બીજું અતન્ય કૃણ જગતને અર્પ્યું.

અત્યાર લગી મુખ્યત્વે ત્રિષ્ટુત, લોહચુમ્બકત્વ ને પ્રકાશને ઉદ્દેશીને એનો ખાસ વાદ રચાયો હતો. જેને આપણે ગુરુત્વાકર્ષણ કહીએ છીએ, જેનું સરળ ઉદાહરણ આપણે એ આપીએ છીએ કે જાડ ઉપરથી તૂટેલી ચીજ નીચે પૃથ્વી ઉપર જ પડે છે, અને જેનાં જ્ઞાન માપ ધસાદિ સર્વને માટે આપણે ન્યૂટનને પ્રથમ આભારી છીએ તે ગુરુત્વાકર્ષણ પછી ત્રિશ્વની એક મોટામાં મોટી શક્તિ છે; કારણ કે તે શક્તિ કેવળ ઉપર ગણાવેલ નાના પ્રસંગને જ લાગુ પડે છે એમ તથા પછી પૃથ્વી ઉપરના સર્વ પદાર્થોથી માંડીને આખી પૃથ્વી, ચંદ્રો, ઉપચંદ્રો, સૂર્ય, તારાઓ વગેરે, ત્રિશ્વની પ્રત્યેક ચીજમાં તે રહેલી છે. સાપેક્ષવાદ તે ગુરુત્વાકર્ષણને જ્યાં લગી લાગુ ન પડે ત્યાં લગી એશક અપૂર્ણ રહે છે.

૧૯૧૫ માં આઈન્સ્ટાઈન 'સાપેક્ષાનો સામાન્ય વાદ' 'General Theory of Relativity' પ્રકટ કર્યો. ૧૯૮૭ માં ન્યૂટનને ગુરુત્વાકર્ષણના જે નિયમો ઘડ્યા હતા, તે જે અત્યાર લગી વિજ્ઞાનની શોધખોળના પાયારૂપ હતા, તેનાથી તદ્દન જુદા પ્રકારના વિચારોના પાયા પર, જુદી જ ગણતરીઓ દ્વારા ને જુદા જ ગણિતરૂપમાં, આઈન્સ્ટાઈનના ગુરુત્વાકર્ષણના આ નિયમો રજૂ થયા.

આ નવા નિયમોનો પહેલા ગુણ એ હતો કે એમાંથી કાઢેલાં પરિણામો ન્યૂટનના નિયમમાંથી કાઢેલાં પરિણામો

સાથે તદ્દન મળતાં હતાં; કારણ કે ન્યૂટનનો નિયમ 'The Law of the Inverse Square' અત્યાર લગી (એટલે લગભગ સત્તા બસે વર્ષ લગી) બુગોળ તથા ખગોળની ઘણી-ખરી વાતો વિગતવાર સમજાવવાને માટે પયામ હતો. સૂર્યની ગતિ, ચંદ્ર તથા ગ્રહોનું ભ્રમણ, સંક્રાન્તિઓ, ભરતી, પૃથ્વીની આકૃતિ અને એવી બીજી ઘણી કુદરતી હકીકતો ઉપર એણે બરોબર પ્રકાશ પાડ્યો હતો. આઈન્સ્ટાઈનનો નવો નિયમ પણ આ વિષયમાં તથા એમાંથી કાઢેલાં પરિણામોમાં બરોબર એને સંમત થયો. એટલે બંનેની સત્યતાની સ્વતંત્ર પ્રતીતિ થઈ. ન્યૂટનનો મહાન પણ સરળ ને પુરાણો નિયમ વધારે દૃઢ થયો અને આઈન્સ્ટાઈનનો નવો પણ અદ્યતન નિયમ વિશ્વાસપાત્ર થયો.

પણ આઈન્સ્ટાઈનના સૂત્રમાં બીજો એક વધુ ગુણ હતો જેને લીધે તે ન્યૂટનના સૂત્ર કરતાં વધારે વ્યાપક તથા વધારે ચોકસાઈવાળો હતો. સામાન્ય રીતે તો ન્યૂટોનિયન સૂત્ર બહુ સરસ છે, પણ ખગોળના વિદ્વાનો આજે જે વિશ્વ જુએ છે, ને જેને વિશે અવલોકનો તથા ગણતરીઓ કરે છે તે વિરાટ-રૂપ છે. ન્યૂટોનિયન વિશ્વ તો એની આગળ બહુ જ સ્વલ્પ હતું. તેથી આવા વિરાટ પાયા ઉપર જ્યારે ન્યૂટનનું સૂત્ર લગાડીએ છીએ ત્યારે તેમાંથી તદ્દન સતોષકારક તથા ચોકસાઈવાળાં પરિણામ મળતાં નથી.

આના એક સુંદર ઉદાહરણ પર આઈન્સ્ટાઈન નજર દોડાવી ને એવી સચોટ રીતે બંને સૂત્રોની તુલના પ્રકટ કરી કે પછી બંનેના મૂલ્ય વિશે સદેહ અગત્ય જ થયો.

આપણો પાડોશી મહા બુદ્ધ ‘મર્ફ્યુરી’ ખગોળશાસ્ત્રીઓને મૂંઝવનાર થઈ પડ્યો હતો. ન્યૂટને સ્થાપેલા નિયમોની અનુસાર ખગોળશાસ્ત્રીઓ એની ગતિ ને એનાં સ્થાન મુકરર કરતા હતા, પણ એ ભાઈસાહેબ એ વાયદા મણકારતા જ ન હોય તેમ વારંવાર બીજે જ સ્થળે જળકતા. જાણે ‘અબ્દહામ્મ’ થયું હોય તેમ ખગોળશાસ્ત્રીઓમાં બુદ્ધની આ સ્વચ્છન્દી, અનિયમિત ને ગેઠલિસામી વર્તુલકથી ખળભળાટ તથા કાપ પણ પ્રવર્તનાં, પણ એની કંઈ અસર આ સ્વચ્છન્દી ગ્રહની ઉપર થઈ નહિ !

આ બુદ્ધનો મહા આપણા ચન્દ્રથી માત્ર ત્રણ ગજો મોટો છે એટલે પૃથ્વીથી તો ફટલોય નાનો થયો. સૂર્યની આસપાસ તે એક ફૂંકાળું પૂરું કરે છે ત્યારે આપણા માત્ર ૮૮ દિવસો થાય છે. સૂર્યની તે એટલો નજદીક છે કે કવચિત્ જ તે નરી આંખે નિહાળી શકાય છે. તે છતાં એક સો વર્ષની જુદા જુદા ખગોળવેત્તાઓની મણતરીઓ તથા પ્રત્યક્ષ કરેલાં અવલોકનો એ બંને જરા અસંગત રહ્યાં હતાં. તકાવન બહુ મોટો નહોતો એ ખરું; પણ તકાવન રહેતો તે વિષે કાંઈ સંશય રહ્યો નહોતો. એ નાનકડો તકાવન વિજ્ઞાનને ખૂંચતો હતો.

વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ પણ માનતી છે. તેઓ પણ કદી કદી એટલા આત્મલગ્ન બની જાય કે ગિયારા બુદ્ધનો વાંક કાઢવાને બદલે પોતાના જ હિસાબમાં કાંઈ દોષ ગ્વી ન જાય એ નેતું બૂલી જાય તો નવાઈ નથી. એમના જગ્યાવમાં એટલું કદીએ કે બીજી જગ્યા જાણતરીઓ આજ લગી એટલી મારી પડી હતી કે ન્યૂટનના દાયદાઓ ઉપર રચાઈતી પોતાની

આ ગણતરી ઉપર વહેમ લાવવાનું એમને ખાસ કારણ ન હતું. અને કદી વહેમ આવ્યો હોત તોપણ તે કાયદાને વધારે ચોક્કસાઈવાળા કરવાની શક્તિ હજી દેઘનામાં આવી ન હતી.

આઈન્સ્ટાઈને, ૧૯૧૧ની નવેમ્બરમાં, પોતે ઘડેલા નિયમોની અનુસાર શુધની ગતિ વગેરેની ગણતરી કરી અને સાબિત કરી દીધું કે એમાં શુધનો કાંઈ સ્વચ્છન્દ છે જ નહિ. શુધે તો સેકન્ડે સેકન્ડનો હિસાબ પાલ્યો છે; પણ આપણી જ ગણતરી જરા ભડી હતી, જ્યારે અહીં વધારે સૂક્ષ્મતાની જરૂર હતી. હવે ખગોળશાસ્ત્રી ડી સિટરે આ વાતની સૌથી પહેલી પ્રતીતિ કરાવી, ને શુધની વાસ્તવિક ગતિનો સતોપકારક ખુલાસો થયો, અને તે નિયમાનુસાર ફરી. ૭

આ પ્રમાણે ન્યૂટનના કાયદાઓનું સમર્થન કરવાની સાથે જ આઈન્સ્ટાઈને મૂકેલ ગુરુવાકર્ષણનો નિયમ વધારે સફાઈવાળો તથા વધારે ચોક્કસાઈવાળો છે એ સિદ્ધ થયું. ન્યૂટનનો નિયમ કામચલાઉ અંદાજ કાઢવાને માટે સારો જણાયો, પણ વીસમી સદીનું વિજ્ઞાન જે સૂક્ષ્મતા માગે તેને લાયકનું હથિયાર તો આઈન્સ્ટાઈને જ આપ્યું.

૭. એવો વધારે લાંબો વિષયમાં કોતરવા ઇચ્છતા હોય તેઓ યાદ કરશે કે સૂર્યની આસપાસ જે જે ગ્રહો ફરે છે તેઓનો ચાન વડન ગોળ ચક્રના એવા નથી હોતા, પણ લંબગોળ, દોઝાની આકૃતિને મળતો હોય છે. પૃથ્વીનું ને શુધનું ય તેમ જ છે. આ લંબગોળ ચાન આકાશમાં એક જ સીધાનો રહેતો નથી; કારણ કે આકાશમાં સૂર્ય પોતે ય ખરે છે, એટલે આખું સૂર્યમંડળ યજ ખસે છે; એટલે પ્રત્યેક જમણ પ્રથમવા જમણ કરતા જુદી જ સીધી રોડી રહે છે. જુદા જ

કેટલાકોએ કહેવા માંડ્યું કે આઈન્સ્ટાઇન તો ન્યૂટનની વિરુદ્ધ છે, ન્યૂટનને “ખોટો પાડે છે,” બિયારે ન્યૂટન પણ હવે “પદ્મવ્રત થયો,” વગેરે. આવી સર્વ ઉક્તિઓમાં અણસમજ, ભ્રમ ને અત્યુક્તિ છે. ન્યૂટનની ત્રિશતાબ્દિ થોડા સમય ઉપર ઈંગ્લંડ-અમેરિકાએ ઊજવી સારે જગતની મોટામાં મોટી વિભૂતિઓએ મુક્તકંઠ તથા આભારપૂર્વક ન્યૂટનની કદર પ્રકટ કરી હતી, ને આઈન્સ્ટાઇનનાં તે પ્રસંગનાં વચનો તો બહુ જ ઉચિત ને સુંદર હતાં. ખરી વાત શી છે તે હવે સ્પષ્ટ થઈ હોવી જોઈએ, અને તે એ જ છે કે આઈન્સ્ટાઇન ન્યૂટનને સાચો પાળ્યો એટલું જ નહિ, પણ એથી આગળ જઈ એની ન્યૂનતા પણ પૂરી કરી.

ચોથો પાડો રહે છે. એનું ચ માપ ગત્યવરીથી ને અવગ્રહનથી થઈ શકે છે હવે આ લગ્નગોળ જેવા માર્ગમાં એક બિન્દુ એનું હોય છે કે સ્થળે જુથ ને સૂર્યની વચ્ચે ઓછામાં ઓછું અંતર હોય છે. બીજા સપ્તકોમાં કહીએ તો, તે વખતે જુથ ને સૂર્ય પાસેમાં પાસે હોય છે. આ બિન્દુને ‘પેરિહીલિયન’ (Perihelion) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. સૂર્ય સ્થિર હોય ને જુથનું ભ્રમણ એક જ ઘીલામાં હોય તો પ્રત્યેક ભ્રમણે જુથનું ‘પેરિહીલિયન’ એક જ નિશ્ચિત સ્થાને હોય. પણ વાસ્તવિક રીતે મર્યાદાબદ્ધ ગતિને લીધે ‘પેરિહીલિયન’નું સ્થાન એટલે જુથ-સૂર્યના પૂરેપૂરા સામિધ્યનું સ્થાન, પણ બદલાયા જ કરે છે. મુરોલી એ હતી કે ફેરફાર થવાનાં સર્વ કારણોનો હિસાબ કર્યા પછી પણ મણી કાઢેલા ને વાસ્તવિક સ્થાનમાં સો વર્ષે ૪૦ સેકન્ડ એટલે તફાવત રહેતો હતો, જેનો સંતોષકારક ખુલાસો નહોતો થતો. એ માટે બુદ્ધાબુદ્ધ તર્કો વાળેલા હતા, પણ કોઈ સર્વસામાન્ય કે સર્વમાન્ય નહોતો. આઈન્સ્ટાઇનના નિયમે સિદ્ધ કર્યું કે આ તફાવત ખરો નહોતો, પણ ગત્યવરીની જ ભૂલ હતી: કારણ કે જુથનું ‘પેરિહીલિયન’ એક સદીમાં ૪૩ સેકન્ડ આગળ વધતું જોઈએ: ને તે જ જણ્યું છે. એટલે જુથની ગતિમાં કંઈ અનિયમિતતા નથી, માત્ર આપણી ગત્યવરી ન્યૂટન પ્રમાણેની, જોઈએ તેવી સફાઈકાર નહોતી



૧૯૧૫ના નવેમ્બરમાં 'આ બન્યું, તે વખતે, યાદ' રાખવાનું છે કે, સુરોપમાં મહાયુદ્ધ ચાલતું હતું ને તે વખતે ધીરેધીરે ઉભય પક્ષના વૈજ્ઞાનિકોને પણ વૈજ્ઞાનિક તટસ્થતાને વળગી રહેવું વધારે ને વધારે મુશ્કેલ થઈ પડ્યું હતું. દુર્ભાગ્યે લગભગ આ જ સમયે જર્મનીના અગ્રગણ્ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ એક નિવેદન જગત સમક્ષ મૂક્યું, તેમાં જર્મનીના ખૂબ બચાવ ને જર્મનીના શત્રુઓની ઉપર ખૂબ આરોપો મૂક્યા હતા.<sup>૮</sup> આ કમનસીબ નિવેદનથી દેશદેશના વિજ્ઞાનીઓની વચ્ચે ય રાગદ્વેષ ઉત્પન્ન થયા, અને આ અનિષ્ટનો વેગ એટલા વધતો ગયો કે રાજકીય વિગ્રહ પૂરો થયા પછી થણાં વધે પીલાં ને ઘણાઘણાઓએ અતિશય શ્રમ કર્યો સાર પછી જ ઉભય પક્ષના વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓની વચ્ચે ફરીથી સફળાવની સ્થાપના થઈ. આ વાત અહીં ટાંકવાની ખાસ જરૂર છે, કારણ કે એ સ્થિતિ બરોબર સમજીએ તો જ આઈન્સ્ટાઈનનું જીવન ને કૃતિ, તેમ જ વિજ્ઞાનની તત્કાલીન પદ્ધતિ બરોબર સમજી શકાય.

આઈન્સ્ટાઈનનો સાપેક્ષતાવાદ આમ એક ખગોળશાસ્ત્રની કક્ષોટીમાંથી પાર થયો. આઈન્સ્ટાઈને પોતે જ આવી ત્રણ કક્ષોટીઓ સલાસલના નિર્ણય માટે મૂકેલી છે. તેમની આ પહેલી આ પ્રમાણે એના વાદના સમર્થનમાં જ પરિણામ પામી.

૮ આઈન્સ્ટાઈન જાને જર્મન છે તથા જર્મનીમાં રહેતા. દરેક, ખાસ એટલે આમાં પોતાની સહી આપી ન હતી તેથી જણા જર્મન વિજ્ઞાનીઓમાં તે અગ્રિય થયા હાગ્યો. એની અવગણનાથી તથા નિન્દાથી ૧૯૫૨ આ ૧૬૨ સરખાન કરી.

સત્તની ઝીણામાં ઝીણી પરીક્ષા કરવાની કૃષ્ણાવાલો આઈન્સ્ટાઈન હવે વધારે આગળ વધ્યો, અને વધારે હિંમતથી એણે એક બીજી, વધારે કપરી ને વધારે નિર્ણાયક કસોટી શોધી કાઢી.

બુધના ભ્રમણની બાબતમાં કોઈ ટીકાકારને એવું કહેવાનું મળ્યું હતું કે “એમાં મુંઝ બુધના સંબંધના આંકડા જણાતા હતા, તેના તે જ એણે મેળવ્યા.” આઈન્સ્ટાઈને જે બીજી કસોટી રજૂ કરી તે એવી સરસ હતી કે તેથી કોઈ કહેવાપણું રહ્યું નહિ, અને તટસ્થ વિજ્ઞાનીઓને ખરો સંતોષ તથા આનંદ થયો.

પોતાના નવા નિયમાનુસાર આઈન્સ્ટાઈને જાહેર કર્યું કે પ્રકાશના કિરણો વિશે આપણે અત્યાર લગી માનતા આવ્યા છીએ કે તેઓ મીઠી લીટીમાં જ બાધ છે, પણ એ ખરેખર નથી. ગુરુત્વાકર્ષણની શક્તિની બહાર તેઓ પણ જઈ મકાનાં નથી. એટલે સૂર્યના જેવું ગુરુત્વાકર્ષણનું પ્રચંડ ક્ષેત્ર હોય તેની પાસેથી જે કિરણો જતાં હોય તેઓની ઉપર પણ અસર થાય છે જ, અને તેથી આ દુનિયાં પ્રકાશકિરણો સૂર્યની પાસેથી જતાં, ગુરુત્વાકર્ષણથી આકર્ષાઈ વાંકાં વળે છે. આઈન્સ્ટાઈને તો જાણે મંપૂર્ણ ખાતરી હોય એવી માંનિથી આ વાત પ્રકટ કરી, પણ વિજ્ઞાનીઓને ચમકાવનારું આ નિવેદન મળ્યું છે કે ખોટું તે કદાચવાનું માનવ કોઈને મુશ્કેલ ન હતું. પણ આઈન્સ્ટાઈન આપણા મ.પાઠ્ય બેગીઓનો વંશજ નથી. એણે પોતે જ પોતાની વાતનું પ્રમાણ એક એવું વર્તણૂક નરીકે રજૂ કર્યું કે તે તાજા સ્વતંત્ર રીતે તપાસી મકાવ.

આઈન્સ્ટાઈને કહ્યું કે પ્રકાશનાં કિરણો સૂર્યની પાસે થઈને અહીં આવતાં વળી જાય છે, એટલે જે તારાઓ સૂર્યની પાસે છે તે આપણને ચોતાના વાસ્તવિક સ્થાનમાંથી સારી પેઠે ચલિત થઈલા દેખાશે. પણ સૂર્યના તેજમાં સૂર્યની સમીપતા નાના તારાઓ શી રીતે દેખાય ? આરે ન્યારે



સૂર્યગ્રહણ હોય ને સૂર્યનો પ્રકાશ તદ્દન જાંઓ થઈ ગયો હોય તે વેળાએ એની પાછેના તારાઓનો ફોટોગ્રાફ લઈએ,

બ્રિટન જર્મની વચ્ચે મહાયુદ્ધ ચાલતું હતું તે વખતે બ્રિટિશ વૈજ્ઞાનિકોની 'બ્રિટિશ ગ્રહણ સમિતિ' નીમાર્ધ હતી; તેમાં એડિંગ્ટન ને ડેવિડસન જેવા અગ્રગણ્ય ખગોળવિદ્ધ સભ્ય હતા. વાદળાંઓ વગેરેની અડચણો છતાં સાત તારાઓની જે તસ્વીર આવી હતી, તેની ગણતરી ઉપરથી આઈન્સ્ટાઈનનો સિદ્ધાંત સાચો હોયો કે પ્રકાશનાં કિરણોની ઉપર પણ ગુરુત્વાકર્ષણની અસર હોય છે.

તે પછી ત્રણ વર્ષે '૧૯૨૨માં સૂર્યગ્રહણનો ફરી પ્રસંગ આવ્યો. ભારે, ઑસ્ટ્રેલિયન, કેનેડિયન તથા અમેરિકન ખગોળશાસ્ત્રીઓએ ફરીથી અવલોકનો કર્યાં. વિખ્યાત અમેરિકન ખગોળશાસ્ત્રી કેમ્પબેલ (કેલિફોર્નિયાની વેક્સાળાનો હાયરેકટર,) ખાસ ઑસ્ટ્રેલિયાના વાયબ્ય કિનારા ઉપર ગયો. ચાર ઉત્તમ પ્રકારના 'ફોટો-ટેલિસ્કોપ' એ કાફલાએ લીધા હતા. હવાની તથા આકાશની હાલત સ્વચ્છ ને વિશદ હતી. સેંકડો તારાઓની બહુ સરસ છબીઓ ઉતારાઈ. માપણીને માટે લગભગ સો તારાઓ પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા, જેઓનાં કિરણો વધતે એછે અંતરે સૂર્યની પાસે થઈને પૃથ્વીની ઉપર આવ્યાં હોય. પરિણામે બધાં સંતોષકારક તથા આઈન્સ્ટાઈનના વર્તોરા મુજબ જ હતાં.

હવે દુનિયાને આઈન્સ્ટાઈનની ખબર પડી. છાપાંઓમાં ને સામયિક પત્રોમાં એને વિષે 'કોલમ'નાં 'કોલમો' આવવા લાગ્યાં. એમ પણ કહેવાયું કે આ સાપેક્ષાવાદ જગતનાં સાત જ માણસો—કોઈએ બાર કલાં, કોઈએ ચાર કલાં—સમજી શક્યાં છે!

૧૯૧૯ના નવેમ્બરમાં લંડનની રૉયલ સોસાયટીએ આઈન્સ્ટાઈનના સાપેક્ષવાદને સંમતિ આપી, અને આમ એક રીતે એક જર્મન ચાહુદીની કૃતિને પ્રતિષ્ઠા અપાવવામાં સારો ભાગ બ્રિટિશ ખ્રિસ્તીઓએ લીધો. તે કાળ પછી સાપેક્ષા, 'રેલેટિવિટી', દિફ, ચતુર્થ પરિમાણ, ઇલાદિ તેા સામાન્ય વાતચીતના શબ્દો થઈ પડ્યા છે. આઈન્સ્ટાઈન આમ જગ દ્વિખ્યાત થવા લાગ્યો.

લંડનની રૉયલ સોસાયટીની તેમ જ રૉયલ એસ્ટ્રો-નોમિકલ (ખગોળ-વિદ્યાની) સોસાયટીની જે સંયુક્ત બેઠકમાં આ બેઉ કાફલાઓના અવલોકનોનાં પરિણામ સત્તાવાર રૂપમાં જાહેર કરવામાં આવ્યાં તે બેઠક મળી સારે તેમાં પુબ્લિ સંક્ષોભ તથા ખગલળાટ થઈ રહ્યાં હતાં. તે સભાનું રસભરું વર્ણન પ્રોફેસર એ. એન. બ્રુઈટહુડ<sup>૧૦</sup> આપ્યું છે :

“સભાનું આખું વાતાવરણ ઉશ્કેરાયલું હતું. જેમ કોઈ ઝીક નાટકમાં આવે એમ ખૂબ રસાકસી જમી હતી. કુમ જાણે કોઈ એક ખૂબ મહત્વનો બનાવ બની ચૂક્યો હોય, અને તેના વિકાસમાં જાણે વિધાતાનો કોઈ સંકેત પ્રકટ થતો હોય, અને અમે સૌ જાણે એ નાટકના ગાયકવન્દ ('કોરસ') હોઈએ અને અમારે તેની ઉપર વિવરણ કરવાનું હોય ! બેઠકની યોજનામાં ય 'નાટકના અંશો હતો. પુરાણા સમયથી ચાલી આવતી એ જ વિધિઓ...સભાની પચાદ્ભૂમિમાં ન્યૂટનનું

૧૦. જૂન ૧૯૪૬. આ પ્રખ્યાત વિજ્ઞાનચિન્તક કોડા સમય ઉપર વિરેક થયા છે.

ચિત્ર હતું. તે જાણે સૌને એમ યાદ કરાવતું હતું કે વિજ્ઞાનની એક મોટામાં મોટી વ્યાપ્તિ—મોટામાં મોટો સામાન્ય નિયમ—જે સદીઓથી વધારે કાળ ટક્યા પછી, આજે પહેલી વાર મર્યાદા પામવાનો હતો.

“વળી વ્યક્તિગત રસની સામગ્રી પણ ગેરહાજર ન હતી. વિચારક્ષેત્રનું એક મોટું સાહસ કેમ જાણે સહીસલામતીમાં ઘેર પાછું આવી ગયું હતું. કરુણાન્ત નાટકનું ખરું તત્ત્વ કોઈનું માથે પડેલું દુઃખ નથી, પણ બનાવો પશ્ચાત્તાપ વગર અચૂકપણે અટલતાથી બન્યા જ કરે છે તેમાં છે....આવી પસ્તાવાવગરની અચૂકતા વૈજ્ઞાનિક વિચારમાં ય રહી છે. તેથી ભૌતિકશાસ્ત્રના કાયદાઓ જાણે કિસ્મતના આદેશ થઈ જાય છે.”

વિખ્યાત ભૌતિકશાસ્ત્રી જે. જે. ટોમ્સને સભાના કાર્યને આરંભ કર્યો અને પોતાના લાખણમાં આઈન્સ્ટાઈનના વાદને ‘માનવીના વિચારોના ઇતિહાસમાંનું એક મોટામાં મોટું પરાક્રમ’ કહીને એની પ્રશંસા કરી. વળી કહ્યું કે “આ કાંઈ કોઈ છેવાડાના નાનકડા એકલવાયા ટાપુની શોધ નથી; આ તો નવા વિજ્ઞાનવિચારોનો જાણે એક મોટો ખંડ—આખો ખંડનો ખંડ છે. ન્યૂટને ગુસ્તવાકર્ષણનો પોતાનો સિદ્ધાન્ત શબ્દોમાં મૂકીને પ્રકટ કર્યો ત્યાર પછીથી ગુસ્તવાકર્ષણના મંજન્ધની આ મોટામાં મોટી શોધ છે.”

તે પછીથી શાહી ખગોળશાસ્ત્રીએ બેઠા બિટિશ કાફલા-ઓનાં અવગોષ્ઠનોનો, વૈજ્ઞાનિક અવિકારી જાનિતી, સાર કહ્યો

અને કહ્યું: “સૂર્યનું ગુરુત્વાકર્ષણનું ક્ષેત્ર, આઈન્સ્ટાઈનના સાપેક્ષતાવાદની સામાન્ય થઈનાએ વર્ત્યો હતો તેટલો જ વળાંક આપે છે, એ હવે સિદ્ધ થયું છે.”

જુદા જુદા લોકોના ચિત્તની ઉપર જુદી જુદી અસર પડી દેખાઈ હતી. કુટલાંક પવોએ રાષ્ટ્રીયતાની અસરો આ રોધમાં ભેઈ: કોઈએ આઈન્સ્ટાઈનને એની પાછળની જર્મન જન્મભૂમિમાંથી અળગો કરવા પછુ ચલ્લ કધો. આઈન્સ્ટાઈનને તે ગમ્યું નહિ, અને આવા સાંકડા મનના વિચારોની, લાક્ષણિક મૃદુતાથી, એણે મરકરી પછુ કરી. “ધી ટાઈમ્સ”માં એણે લખ્યું પછુ ખરું કે “સાપેક્ષતાવાદનો એક લેખક એવોય ઉપયોગ કર્યો છે: જર્મનીમાં મને જર્મન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી કહ્યો, અને ઈંગ્લેન્ડમાં મને સ્વિસ યાહૂદી બતાવ્યો. પછુ આ વર્ણન ઊલટું થ થઈ ગય અને હું જર્મનોને સ્વિસ યાહૂદી જ લાગુ અને અંગ્રેજોને એક જર્મન જ લાગુ.”

ખીજી પાસથી જુદ જર્મનીમાંય એની સામે આલેપો ને વિરોધી પક્ષો થવા લાગ્યા. એના યાહૂદીપણાની ઉપર, એ સ્વિસ શહેરી હતો તેની ઉપર અને યુરોપીય યુદ્ધમાં જર્મન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓની સાથે તે ઊભો નહોતો રહ્યો પછુ યુદ્ધનો વિરોધી શાન્તિપ્રેમી<sup>૧૧</sup> હતો, વગેરે બાજોની ઉપર ખૂબ રીકાઓ ચાલી.

પણ ખુશિયાના શિક્ષણસચિવે આઈન્સ્ટાઈનને વિનંતિ કરી કે “આની ઉપર કાંઈ ધ્યાન ન આપતા, ને તમે જર્મની છોડવાનો વિચાર પણ કરતા નહિ.”

આઈન્સ્ટાઈને ભલા દિલથી પોતાને અતિપ્રિય એવું સ્વિટ્ઝરલેન્ડનું શહેરીપણું સજી દીધું અને એ પાછો જર્મન શહેરી થયો. (પણ એમાંથી વધુ મુશ્કેલીઓ ને આફતો જ થયાં.)

૧૯૨૧ માં આઈન્સ્ટાઈને અમેરિકાની મુલાકાત લીધી. લડાઈ પછીના જર્મનીનું જે જીવન થઈ ગયું હતું એના મુકાબલામાં આ સફર એને બહુ જ મજાની થઈ.

પછી તરત એક છાપાંવાળાઓની ‘કોન્ફરન્સ’ ગોઠવાઈ. એમાં આઈન્સ્ટાઈને ખૂબ ખુલાસાથી વાતો કરી: છેવટે રમૂજમાં ઉમેર્યું કે “હ્યો, ભાઈઓ, આશા રાખું છું કે હું તમારી પરીક્ષામાં પાસ થયો હોઈશ.” તે પછી આઈન્સ્ટાઈન જાણે ગુપ્ત જ રહ્યો.

એડિસનની સાથે સાં એનો મેળાપ થયો. “ભૌતિક-શાસ્ત્રના વાદની સ્થાપનામાં જેવો આઈન્સ્ટાઈન હતો તેવો જ તેના વ્યાવહારિક પ્રયોગો તથા ઉપયોગોમાં એડિસન હતો.”<sup>૧૨</sup>

આઈન્સ્ટાઈનના મન ઉપર અમેરિકાની આ મુલાકાતે ઘણી સરસ અસર કરી. જર્મનીના કરતાં અમેરિકામાં સ્ત્રીઓ ઘણાં વધારે કામોમાં લાગ લે છે એ પણ એણે જોયું.

યુનાઈટેડ સ્ટેટસથી પાછા વળતાં આઈન્સ્ટાઈન બ્રિટનમાં રોકાયો. સાં વેસ્ટમિન્સ્ટર એબિમાં ન્યૂટનની કબરની ઉપર એણે હાર ચઢાવ્યો. ઘણા આગળ આવેલા



માણસોના મેળાપ થયો, જેવા કે લૉર્ડઝ બૅન્ક, લૉર્ડ હાઉસ, બરનાડે શૉ, પ્રોફેસર વ્હાઈટહેડ, વગેરે.

કેન્ટરબરીના આંર્યપિશપ (ઈંગ્લેન્ડનો મોટામાં મોટો ધર્મોધ્યક્ષ) અને મળવા આતુર હતો. પણ મળતા પહેલાં એણે સર જે. જે. ટૉમ્સનની કનેથી સાપેક્ષાવાદના સારું એક ટાંચણ મેળવી લીધું! લોજન ઉપર મેળાપ થયો. “સાપેક્ષાવાદની ધર્મની ઉપર શી અસર થશે?” એના જવાબમાં આઈન્સ્ટાઈને કહ્યું, “કશી નહિ, સાપેક્ષાવાદ એ તો શુદ્ધ વૈજ્ઞાનિક વાત છે ને ધર્મની સાથે એને કશો સંબંધ નથી.”

પાદરી બાવાને નિરાંત થઈ! એક મળ પડે એવી મરકરી પણ પછીથી બર્લિનમાં બહુ ફેલાઈ; બેક્ટ એ કાલ્પનિક જ હતી. જાણે બરનાર્ડે શૉએ વાતવાતમાં આઈન્સ્ટાઈનને પૂછી લીધું કે “મારા વહાલા આઈન્સ્ટાઈન, તમે જે લખ્યું છે તે બધું ય શું ખરેખર તમે સમજો છો?” ત્યારે આઈન્સ્ટાઈને તરત જવાબ વાળ્યો “બરનાર્ડે, તમે લખેલું જેટલું તમે સમજો છો એટલું જ મારું લખેલું હું સમજું છું.”

ઈંગ્લેન્ડથી આઈન્સ્ટાઈન પેરિસ ગયો ને તે પછી બર્લિન પાછો વળ્યો. ૧૯૨૧ ની આખરમાં ભૌતિકશાસ્ત્રની શોધને માટે નોબેલ પારિતોષિક આઈન્સ્ટાઈનને મળ્યું. આ ઇનામ “for the photoelectric law and his work in the field of theoretical physics” માટે અપાયું.

ત્રીજી કસોટી વધારે અઘરી હતી. ૭તાં ૧૯૨૩ માં અમેરિકન તથા અન્ય ખગોળશાસ્ત્રીઓએ બહુ જ શ્રમે તે અજમાવી.

આ ત્રીજી કસોટી સમજવા માટે પ્રકાશ, ભૌતિક, રસાયન આદિ શાસ્ત્રોનું કાંઈક જ્ઞાન જોઈએ. તોપણ એને સંક્ષિપ્તમાં ને સરળતાથી રજૂ કરવા યત્ન કરીશું.

આપણે હાં પહેલાં હુમ્મરો વગેરે પ્રકાશને માટે વપરાતાં હતાં ત્યારે એવા દીવાઓની શોલા વધારવાને માટે ત્રણ પાસાવાળા કાચ (ખોટા 'હીરા') ખૂબ વાપરવામાં આવતા. બાળકો એનાથી મુખ થઈ એ ખોટા હીરાથી બહુ રમતાં. એની એક 'ખૂખી એ હતી' કે એમાંથી સૂર્યને નિહાળતાં ધોળા પ્રકાશવાળા સૂર્યને બદલે મેઘધનુષ્યના સર્વ મનોહર રંગોનો એક પટો દેખાતો. આ એ હીરાનું જેવું તેવું આકર્ષણ નહોતું; અને આજે ય ઘણાં બાળકોને તથા મોટરોંઓને પણ એના પ્રથમ દર્શનનો અમત્કારિક અનુભવ માદ હશે.

પણ આ નજીવી ને નાની, અમથી લાગતી, ચીજ વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં તો બહુ મૂલ્યવતી થઈ પડી છે. પ્રકાશ-શાસ્ત્રની રચનામાં તે એક મોટું શસ્ત્ર થયું છે. ન્યૂટનની પ્રતિભાએ આ નાની ચીજમાંથી જે બહુ મોટી વાત શોધી કાઢી તે હવે તો સુવિદિત છે. એ વિવિધ મનોહારી રંગોના પ્રકાશો સ્વેન પ્રકાશના જ અંગ્રો છે. સ્વેન પ્રકાશનાં કિરણો ત્રણ

પાસાવાળા કાચમાંથી પ્રવાસ કરતાં પોતાના સર્વ વિભાગોમાં ભાંગી પડે છે. શ્વેત પ્રકાશ એ આ સર્વ રંગીન પ્રકાશોનો બનેલો જાણે સરવાળો છે ને આ ત્રણ પાસાવાળો કાચ એ સર્વ રંગીન પ્રકાશોની જાણે ગાંઠ છોડીને તેમને છૂટા પાડી હારદોર, ગોઠવી દે છે. મેઘધનુષ્યના રંગો આકાશમાં વે આવી રીતે જ દેખાય છે, જે કે આં ત્રણ પાસાવાળા કાચનું કામ અસંખ્ય અતિલઘુ જળ-બિંદુઓ કરે છે. આ બધી વાત નિશાળની ચોપડીઓમાં વે હવે આવી ગઈ છે.

આજે તો હવે ભૌતિકશાસ્ત્રની પાસે એવાં સરસ સાધનો છે કે તે કાંઈપણ જાતના પ્રકાશને, પછી તે કાંઈ દીવાનો હોય કે કાંઈ દુરના તારોનો હોય તો ય શું થઈ ગયું, બહુ સારી રીતે આ ત્રણ પાસાવાળા કાચની મદદથી તપાસી શકે છે; એટલું જ નહિ, પણ તે પ્રકાશમાંથી વિવિધ રંગોનો બનેલો જે વર્ણપટ નીપજે છે તેની તાદશ છબી પણ ઉતારી શકે છે. આવી છબીઓના અવલોકનથી આપણું જ્ઞાન વળી ઘણું વધ્યું છે.

આ કામને માટેના યંત્રો જેમ જેમ વધુ બળવાન ને સૂક્ષ્મ થતાં ગયાં તેમ તેમ કેટલીક નવી સોધો થતી ગઈ. તેમાંની એક સૌથી મહત્ત્વની એ હતી કે સૂર્યપ્રકાશમાંથી આવેલો જે વર્ણપટ મળે છે તે કુવળ મેઘધનુષ્યના રંગોનો જ બનેલો છે એમ નથી, પણ તે ઉપરાંત એ રંગોની અંદર જ ઘણી રેખાઓ-સીધી ઊભી કાળી રેખાઓ-પણ હોય છે. આ રેખાઓ પણ લક્ષણિક જણાઈ, કારણ કે સૂર્યપ્રકાશમાં જે

જે રેખાઓ હતી તેનાં કરતાં અન્ય પ્રકાશમાં વળી જુદી હતી; જે કે એકના એક પ્રકાશના વર્ણુપટમાં તે સાધારણ રીતે નિશ્ચલ હતી. આમ નરી આંખે સૂરજ તથા જુદા જુદા ગ્રહો, તારાઓ, વગેરેનું તેજ એક જાતનું સફેદ દેખાય છે, તોપણ તે પ્રકાશના ભાગી પડવાથી જે વર્ણુપટો ઉત્પન્ન થાય છે તે વર્ણુપટોમાં તદ્દન જુદી જુદી રેખાઓ હાય છે.

આ વર્ણુપટની રેખાઓના રહસ્યની શોધ એ માનવીની મોટામાં મોટી શોધોની અંદર ગણી જકાય. આ વર્ણુપટને વિજ્ઞાનીઓ ‘સ્પેક્ટ્રમ’ (Spectrum) એ નામથી ઓળખે છે. તે તપાસવાનું યંત્ર, જેમાં દરખીનો, કંમેરા વગેરે ઉપરાંત આપણો ત્રણ પાસાવાળો કાચ એ મુખ્ય છે, તેને ‘સ્પેક્ટ્રોસ્કોપ’ (Spectroscope) કહે છે, અને વિજ્ઞાનની આ નવી શાખા ‘સ્પેક્ટ્રોસ્કોપી’ (Spectroscopy) એ નવીન ને સ્વક્રીય નામથી ઓળખાવા જેટલી અગત્યની થઈ છે.

આ રેખાઓનો ભેદ શો છે? હવે એ તદ્દન સ્પષ્ટ છે. સૂર્યપ્રકાશનો દાખલો લઈએ. સૂર્યની ઉપર જે જે પદાર્થો છે તે તે સર્વનાં મૂળતત્ત્વો એ રેખાઓથી પોતાની હાજરી પૂરાવે છે! પ્રકાશનાં કિરણોના માર્ગમાં અમુક મૂળતત્ત્વ આવે

એટલે તે અમુક રંગની કે રંગોની રેખાઓને અમુક સંખ્યામાં ને ચોક્કસ સ્થળે અમુક ઉત્પન્ન કરે છે. બહુ પરિશ્રમથી ને ઘણાં અવલોકનોને આધારે હવે એ પ્રત્યેક મૂળતત્ત્વની લાક્ષણિક રેખાઓ પરખાઈ છે. દાખલા તરીકે પ્રાણુવાયુ ઓફ્સિજનની અમુક, હાઇડ્રોજન વાયુની ગુદી, કૅલ્શિયમ, પોટેશિયમ, મૅગ્નેશિયમ વિવિધ ધાતુઓની ગુદી, વગેરે આમ જાણીતાં બધા મૂળતત્ત્વોની રેખાઓનો એક નકશો પણ વર્ણપટની ઉપર તૈયાર થયો છે, અને દરેકપણ નવા પ્રકાશનું પૃથક્કરણ કરતાં એમાં જે રેખાઓ જણાય તેને આ નકશાની સાથે સરખાવતા તે પ્રકાશ મોકલનાર સ્રોત કે ગ્રહની ઉપર ફલાણાં ફલાણાં મૂળતત્ત્વો છે એમ ખાતરીથી જાણી શકાય છે. હવે સૂર્ય કે તારાઓની ઉપર ક્યા પદાર્થો છે તે જાણવાની ને ત્યાં લગી જવાની જરૂર રહેતી નથી; અહીં રહે રહે જ એમના પ્રકાશને 'સ્પેક્ટ્રોસ્કોપ'થી ત્રીવી નંપાસી આપણે તરત એ હકીકત જાણી શકીએ.<sup>૧૩</sup>

આઈન્સ્ટાઈને આ રેખાઓના સ્થાનને ઉદ્દેશીને ત્રીજી કસોટી મૂકી. એણે કહ્યું કે ચુરત્વાકર્ષણની શક્તિ પ્રકાશનાં ફિરજોને જેમ જાળે છે તેમ આ રેખાઓની ઉપર પણ અસર કરે છે : તેથી સૂર્ય કે એવા હાઈ મોટા નેજરથી તારાઓના પ્રકાશને આ યત્રથી તપાસીએ છીએ ત્યારે તેમાં જે રેખાઓ દેખાય છે તે સ્વસ્થાને, ખરે સ્થાને હોતી નથી, પણ ચલિત થઈ

૧૩. આ વિષયની ખીલવણી આજે તો બહુ જ સરસ થઈ ગઈ છે. ઘણી

નામદિત સોપા પણ એનાથી થઈ છે. આપણા દેશમાં પણ એ મગજથી ચાકુંક કામ પડ્યું છે.

હાવી ભેદ્ય. આ ચલનને પરિણામે તે રેખાઓ વર્ણપટના રાતા રંગના છેડા તરફ ખસી ગયેલી હાવી ભેદ્ય.

આ વાત નક્કી કરવાને ઘણું સૂક્ષ્મ અવલોકનોની ને ખારીક ગણિતજાણની જરૂર પડી. વળી રેખાઓને ચલિત કરનારાં ખીજાં ફેટલાંક કારણો પણ સંભવિત ને જાણીતાં હતાં. પણ 'ફેટલાક અવલોકનકારોએ' જાહેર કર્યું હતું કે એ કારણોનો હિસાબ ગણ્યા પછી પણ ફેટલુંક વિશેષ ચલન તે રહેલું માલૂમ પડે જ છે. તેઓ સ્વતંત્ર રીતે આના ખુલાસાની શોધમાં જ હતા, ત્યાં આઈન્સ્ટાઈને નવા કારણની આગાહી કરી. હવે જોવાનું એ રહ્યું કે આઈન્સ્ટાઈનના સિદ્ધાંત અનુસાર જેટલું ચલન થયું ભેદ્ય, તેટલું જ આ બાકી વધેલું ચલન છે કે નહિ. ઘણાં ખગોળશાસ્ત્રીઓ આ અટપટે કાયડો બિદલવામાં મૂંઝાયા. છેક ૧૯૨૩ માં એને સંતોષકારક જવાબ મળ્યો.

દક્ષિણ દિશામાં ફેડાઈકેનાલ નામે ડંકકવાળું અને જાંચી બૂમિ ઉપર આવેલું શહેર છે. હંવા, આકાશ, વગેરેના અવલોકન માટે ત્યાં અવલોકનશાળા છે. સારા વિજ્ઞાનીઓને લીધે એ હવે એક વૈજ્ઞાનિક થાણું થયું છે. એવરશેડ કરીને એક ઉચ્ચ પ્રતિના વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીએ ત્યાં અવલોકનો કરીને બતાવ્યું કે આ રેખાચલન, અન્ય સમગ્ર શકાય તેવાં સર્વ કારણોને લીધે જેટલું થયું હોય તેના વિચાર ક્યો પછી ને બાકી રહે છે તે; બરોબર આઈન્સ્ટાઈનના વાદ્યો જેટલું જણી શકાય. તેટલું જ છે.

આથી વધારે સરસ કામ અમેરિકામાં થયું. વિલ્સન પર્વતની ઉપર નવી વેધશાળા સ્થપાઈ છે, અને જગતમાં અન્ય કોઈ સ્થળે ન હોય એવાં મોટાં ને બળવાળાં દૂરદર્શક તથા અન્ય યંત્રોથી તેના મિનારો મુસજ્જ છે. આ સાધનોના ઉપયોગ કરીને ત્યાંના તારકભૌતિકશાસ્ત્રી ડોક્ટર સેન્ટ જોને ફેલ્કીક બહુ સૂક્ષ્મ તસ્વીરો લીધી. અહીં પણ બધી ગણતરીઓ કપો પછી શેષ રહેલું ચલન બરોબર આઈન્સ્ટાઈનના વાદ તથા વર્તોરા મુજબ છે એમ સિદ્ધ થયું.

તે પછી એક નવા પ્રકારનું વિશેષ પ્રમાણુ પણ પ્રાપ્ત થયું. આકાશમાં એક તેજસ્વી બેવડો તારો છે જેને સીરીઅસ (Sirius)નું નામ આપવામાં આવ્યું છે.<sup>૧૪</sup> એડિંગ્ટન તથા અન્ય ખગોળવેત્તાઓના કામથી માલૂમ પડ્યું છે કે આ તારો અતિશય નાનો છે પણ અત્યંત ઘન પદાર્થનો બનેલો છે. એની માંડોનો પદાર્થ એટલો બધો ઘન મનાય છે કે તે પદાર્થનો માત્ર એક ઘન તમ્બુ જ, આપણી પૃથ્વી ઉપરના લગભગ એક ટન, અથવા હજુપત મધ્ય જેટલો, ભારે થાય! હવે જેમ પદાર્થ વધારે ઘન તેમ એનું અન્ય ચીજોની ઉપરનું ગુરુવાકર્ષણ પણ વધારે. ગણતરીથી માલૂમ પડ્યું કે સૂર્યપ્રકાશમાં ગુરુવાકર્ષણને પરિણામે જે રેખાચલન હવે સ્પષ્ટ થયું છે તેના કરતાં આ તારાના પ્રકાશમાં રેખાચલન લગભગ સત્તાવીસગણું વધારે થતું જોઈએ. જેમ

૧૪. આપણે ત્યાં તે હરખિયાના વારા (ચૂચરણ)ના પાસેથી વરીકે અથવા 'રૂઢ' નામથી ઓળખાય છે. વિશેષ ગણતરી માટે જુઓ 'કુમાર'ના ૧૦૧મા અંકમાં આવેલો શ્રી હીરાલાલ અમૃતલાલ શાહનો લેખ, 'રેવન્સના તારાઓ.'

ચલન વધારે તેમ તેનું અવલોકન સહેલું થાય જ. એટલે માઉન્ટ વિલ્સન ઉપરની વેધશાળાનાં ધ્વજો પાછાં એ કામ ઉપર લાગુ થયાં ને. વેધશાળાના ડાઇરેક્ટર વૉલ્ટર ઑડમ્સે એક સો ઇંચના વ્યાસવાળું લીમસેની દૂરદર્શકયંત્ર આ હુમલામાં વાપર્યું, અને એનાં અવલોકનોએ તથા ગ્લુનરીઓએ પણ આઈન્સ્ટાઈનના વર્નારાને ફરીથી ખરે પાયાં.

આમ ફરીફરીથી સાપેક્ષવાદ ગુદીગુદી કસોટીઓ પાર કરી વધુ ને વધુ મજબૂત પાયા પર સ્થપાવા લાગ્યો.

આઈન્સ્ટાઈનનું સન્માન હવે દેશદેશમાં ખૂબ વધ્યું. ૧૯૨૫ માં લંડનની 'રૉયલ સોસાયટી'એ એને કોપ્લી ચન્ડ્ર અર્પણ કર્યો : રૉયલ સોસાયટી જેવી પ્રથમ પંક્તિની વૈજ્ઞાનિક મંડળીને હસ્તક આથી વધારે મોટું સંમાનચિહ્ન નથી. બીજે વર્ષે, ૧૯૨૬ માં, લંડનની રૉયલ એસ્ટ્રોનોમિકલ સોસાયટી (ખગોળશાસ્ત્રની સભા)એ, આઈન્સ્ટાઈને ખગોળની જે મહાસેવા કરી છે તેની કદર નરીકે, પોતાનો સુવર્ણચન્ડ્ર એને આપ્યો.

આ સુવર્ણચન્ડ્રના પ્રદાન પછી આઈન્સ્ટાઈન લંડન ગયેલો. તે વેળાએ આપણા જગદીશચન્દ્ર બોસ પણ લંડનમાં હતા. એક સમયે તેઓ બંને ઑક્સફર્ડમાં બ્રિટિશ એસોસિયેશનની સભામાં સાથે થઈ ગયા. બોસનું ભાષણ ત્યાં આઈન્સ્ટાઈને પહેલી વાર સાંભળ્યું, અને એમ કહેવાય છે કે, આઈન્સ્ટાઈનની ઉપર એની એટલી સરસ અસર થઈ કે આઈન્સ્ટાઈને ગંબીરતાથી કહ્યું : 'લીજ ઓવ નેશન્સના



પાટનગરમાં તમારા માનમાં તમારું એક પૂતળું ઊભું કરાવ્યું જોઈએ.”

પણ રજે કોઈ એમ માની લે કે આ સર્વ માનપાત પછી આઈન્સ્ટાઈન હવે જીવીને ગેસી રહ્યો હશે.

હજી એક મોટામાં મોટો કાયડો ઉઠેલવો બાકી હતો. વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદ પ્રકાશ તથા વીજળીને લગતો હતો. સામાન્ય સાપેક્ષવાદ ગુરુત્વાકર્ષણને નવીન પ્રકારે લાગુ પડતો હતો. પણ તત્ત્વચિત્રકને એ પ્રશ્ન હમેશાં રહેતો કે આ બન્ને જુદાંજુદા છે કે એકબેના. પણ સમન્વય થઈ શકે એમ છે કે કોઈ અન્ય નામ તળે, કોઈ પ્રયોગ તથા ગણિતનાં પ્રમાણો વડે, સૃષ્ટિની આ બે પરમ શક્તિઓને એક જ નીચે લાવી ન શકાય કે એ સમન્વય માનવશક્તિની બહાર છે?

વિશ્વનુ આ એક મોટું રહસ્ય એ વિજ્ઞાનનો પણ એક મોટામાં મોટો પ્રશ્ન છે. તેના ઉઠેલને માટે હજી કોઈ સફળ પ્રયાસ થયો ન હતો. હવે દસ વર્ષના પશ્ચિમ પછી, આઈન્સ્ટાઈને પોતાની પ્રતિબાનું તથા ચિતનનું ફળ માત્ર છ જાપેલા પાનાંઓમા જગતની પાસે રજૂ કર્યું છે. એમાં પ્રકટ થયેલા વાદને ‘એકત્રિત ક્ષેત્રવાદ’ (Unified Field Theory) એવું નામ અપાયું છે. કહે છે કે વિજ્ઞાનીઓમા પણ આજે દસબાર જ મળ્યુંસો એવા છે કે જે એને બરાબર સમજી શકે છે. જનાં વિજ્ઞાનીઓની આખી સેના આ તથા વિચારને પચાવવામાં તથા એ ઉઠેલને સમજવામાં આજે રોકાયેલી છે. હજી એ ઉપર કોઈ અભિપ્રાય આપી શકે

એમ નથી. ફાઈને અસાર લગીમાં એ ખાત્રીકારક લાગે છે. ફાઈને નથી લાગતો.

આ છ પાનામાં ગણિતની વીસેક 'ફોર્મ્યુલાઓ' છે, ને મુખ્ય મુદ્દો એ છે કે ગુસ્તવાકર્ષણ ને વીજળી જેની પાછળ એક જ સર્વવ્યાપી શક્તિ છે. એને આઈન્સ્ટાઈન 'ક્ષેત્ર' (field) કહે છે.

ગણિતની દૃષ્ટિએ આટલો કઠિન, વિચારની દૃષ્ટિએ આટલો ગહન, હોવા છતાં આ નવો સાપેક્ષવાદ જે આવકાર પામ્યો છે તે ફાઈ અતિ રસીલી નવલકથા અથવા અતિ મોહક નાટકને પશ્ચિમની પ્રજા જે હર્ષયેલો આવકાર આપી શકે છે તેનું જ સ્મરણ કરાવે છે.

આઈન્સ્ટાઈનની આ છ પાનાની ચોપડી, (અથવા 'છપડી'!) જ્યારે મુદ્રણાલયમાં હતી તે વખતે તેને મેળવવાને કેટલી પડાપડી થઈ! ઘેસા બર્લિનવાસીઓ તેમ જ છાપાઓના ખખરપત્રીઓ કલાકો લગી મુદ્રણાલયની બહાર ખોટી થયા. લગભગ એક રૂપિયાથી જરા ઓછી કિંમતે આ નાનકડી પોથી વેચવામાં આવી. પણ શું ગજબ એનું વેચાણ! "પ્રશિયન એક્ટેમિ ઓવ સાયન્સીઝ"નું છાપખાનું એ છાપીછાપીને થાક્યું. ફરીફરીથી નકલો કાઢવા લાગ્યું. તોપણ એને માટેની માગણીઓને તે પહોંચી વળ્યું નહિ.

અને અમેરિકાનાં તો આવી વીરપૂજામાં ફાઈ પણ પહોંચ્યું છે? એ પોથી પ્રકટ થઈ એટલે તરત એનો અક્ષરેઅક્ષર રેડિયોથી અમેરિકામાં પહોંચાડવામાં આવ્યો.

યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સના એક મોટામાં મોટા ‘મ્યૂઝીઅમે’ આઈન્સ્ટાઈનના હસ્તલિખિત લેખની માગણી કરી. મોંમાગ્યું દળ સામે ધર્ધું. ઋષિ જેવા આઈન્સ્ટાઈનને આ ધમાલ ખીલકુલ ગમી નહિ. પણ અમેરિકન મ્યૂઝીઅમવાળાઓએ બહુ ક્રનેહથી કામ લીધું, ને આખરે એક સરસ રકમ આપીને એ વિસ્મય પામતા, કચવાતા લેખક પાસેથી એના હાથનો લખેલો આખો મૂળ લેખ અમેરિકન સમહરથાનને માટે મેળવી લીધો !

હજી આ વાદનો અર્થ જ લાગ્યે કાંઈ સમજ્યું છે. બ્યારે તે સમજશે સારે એની પરીક્ષા, કસોટી, ઉપયોગ, વગેરે ધીરેધીરે થશે; પ્રયોગો થશે, પ્રમાણો તપાસાશે, અનુમાનો ખેંચાશે ને કસાશે. હજી કંઈ કંઈ થશે. આપણે ય તે ભેઈ શકીશું.

આવા ઉત્કાન્તિકારક વિચારખીજના ગર્ભમાં શું છે ને તેમાંથી શું પરિણમશે તે તેના કર્તા પશ્ચુ આજે સમજી શકતો નથી, કહી શકતો નથી. આજની સઘળી વીજળીક વિસ્મયતાઓ જે શોધો તથા જે વિચારોના ગર્ભમાં હતા એ શોધો તથા વિચારોને આજથી બરોબર સો વર્ષ પહેલાં પ્રકટ કરનાર નમ્ર ગરીબ માર્કકલ ફ્રેંડે જે આજે પૃથ્વીને જુએ તો એ શું ધારે? રેડિયોની રોજની ગમ્મત તથા ત્રિપુલ ઉપયોગ બેંચાને માટે, તેના ખ્યાલને પચાસ વર્ષ ઉપર જન્મ આપનાર પ્રોફેસર ફ્લાર્ક મેક્સવેલ અને ચાણીસ વર્ષ પહેલાં તેના પ્રથમ પ્રયોગો કરી જતાવનાર જર્મન ભૌતિકશાસ્ત્રી

હૈફ્રેઝ આજ પૃથ્વી ઉપર પાછા આવે તો પોતાની શોધોના વિસ્તાર તથા પરિણામોને જોઈને આલા જ બની જાય ને ?

છતાં વિજ્ઞાન એ સત્યપૂજા છે ને એમાં અત્યુક્તિને સ્થાન નથી, એટલું જ નહિ પણ એની પ્રત્યેક ઉક્તિ ચોક્કસ સપ્રમાણ ને સાધાર હોવી જોઈએ. પરિશ્રમનાં વર્તમાન, પત્રોમાં કદી કદી આઈન્સ્ટાઈનના આ નવા વાદનાં ફોર્મોની કલ્પનાઓ નવા વર્તારાઓ તરીકે ઠાકી બેસાડી જાહેર કરવામાં આવી છે. ઉદાહરણ તરીકે, વીજળી ને ગુસ્તવાકર્ષણ એક જ છે એમ આઈન્સ્ટાઈને કહ્યું છે, એમ કરી વીજળીથી આપણે આપણી જાતને બચાવી શકીએ છીએ, વીજળીને ઉપયોગ કરતે કરતે ય વીજળીથી દૂર રહી શકીએ છીએ, તો હવે ગુસ્તવાકર્ષણથી યે આપણે પર ચર્ધ શકીશું એમ આઈન્સ્ટાઈનની મતબલ છે એમ કહેવાયું છે; એટલે આપણે ત્રીજા માળની અગાશીમાંથી બહાર બન્ને પગ ધરી ઊભા રહી શકીએ છતાં પડીએ નહિ ! કોઈક કહે છે કે હવે એ લેદ જાણીશું એટલે પાંખો વિના જ ઊડી શકીશું ને પૃથ્વી ઉપરથી ચન્દ્રની તથા બીજા ગ્રહોની મુલાકાત લેવા નીકળી શકીશું !

પણ વસ્તુતઃ વીજળી ને ગુસ્તવાકર્ષણ એક છે એવું આઈન્સ્ટાઈને કહ્યું જ નથી. તે બન્નેમાં જે સમાનત્વ છે, બન્નેમાં કોઈ એક સામાન્ય બૃમિકા હોય છે, તેને જ પકડવાનો આઈન્સ્ટાઈનનો પ્રયાસ છે. અંગ્રેજ તથા હિંદી એક જ છે એમ કોણ કહી શકે ? છતાં શેકસ્પીઅર ‘વેનિસના વેપારી’ના નાટકમાં જેમ ચાહુદીની પાસે કહેવડાવ્યું છે કે “શું ચાહુદીને

આંખ નથી ? શું ચાહુદીને લાગણી નથી ?...” તેમ, આજે ય આપણે જાણીએ છીએ કે આટલા તફાવતો છતાં અંગ્રેજ ને હિંદી બન્નેને બે કાન, બે આંખ, એક જ પ્રકારની ઈન્દ્રિયા ધોરે છે; બન્ને જન્મે છે, બન્ને જીવે છે; બન્ને પરણે છે, ને બન્ને મરે છે. જેમ માનવશાસ્ત્રી સામાન્ય માનવત્વ જુદાજુદા પ્રકારનાં માનવીઓમાંથી ઓળખા યત્ન કરે છે; જેમ રસાયનશાસ્ત્રી અસંખ્યવિધ પદાર્થોમાં થોડાંક જ મૂળરૂપ તત્ત્વો જુએ છે, તેમ આઈન્સ્ટાઈન પણ વિશ્વની મોટામાં મોટી, છતાં અસાર લગીની મર્યાદાઓતા અવ્યાસને પરિણામે તદ્દન જુદી મનાએલી એવી બે મહાશક્તિઓનું આતરદર્શન કરી, તેઓનું એક સમાન તત્ત્વ, ખરી સર્વવ્યાપક શક્તિનું બીજ ને સ્વરૂપ શું છે તે, જોઈ આપણને સમજાવે છે.

આઈન્સ્ટાઈન આમાં ફતેહ પામ્યો હોય તો ચીનાં ફોગ ને પરિણામો કદાચિત્ સદીઓ લગી માનવી નિહાળ્યાં કરશે. એ દૃષ્ટિએ તો આઈન્સ્ટાઈનના ખરેખરા કાર્યનો હમણું જન્મ જ થયો છે !

૧૯૨૯માં આઈન્સ્ટાઈને પચાસ વર્ષ પૂરાં કર્યાં. ગુજરાતે કવિ નાનાલાલની તથા ખબરદારની એકાદનમી વર્ષ-ગાંઠ ઊજવી છે. તેમ આઈન્સ્ટાઈનનો ‘વન-પ્રવેશ’ કૃત્રી રીતે ઊજવાયો. તે વિશે કાઈક હકીકત પ્રકટ થઈ ગઈ છે.<sup>૧૫</sup> આઈન્સ્ટાઈનને શોભે એવી સાદી ને માનુષિક રીતે તે ઉત્સવ ઘણે સ્થળે થયો હતો. બર્લિનની કૌરપોરેશને ઉત્સાહમાં

૧૫. જુઓ ‘વસન્ત’ ચૈત્ર સં. ૧૯૮૫, ૮૭, તથા આ ગ્રન્થ પૃ. ૧૨૬.

આવી એક મુંદર વાસગૃહ આઈન્સ્ટાઈનને અર્પણ કરવાની માગણી કરી, અને જીવનનાં ઘણાંખરાં પ્રસોભનોથી પર એવા આ મહાપુરુષે તેને ઉદાર કદર તથા સદ્ભાવના એક અનુકૂળ ચિદ્ધ તરીકે સ્વીકારી. (પરંતુ પાછળથી કૉં?પૉરેશનમાં તે વિશે વિખત્રાદ ઊભો થયો, ને આખરે કશું થયું નહિ!)

આવા માણસનું ગૃહજીવન પણ બોધક છે. એનું જીવનકાર્ય (સંશોધન) એનો મુખ્ય સમય ને લગભગ સમગ્ર શક્તિ રોકી લે છે. છતાં તે શુદ્ધ, 'વેદાભ્યાસજડ' (અથવા ગણિતાભ્યાસજડ), કે ચંત્રતુલ્ય પણ નથી. જેમ એની કૃતિ સચોટ રીતે એક વિજ્ઞાનપરાયણ પ્રતિભાનું જીવન પ્રકટ કરે છે, તેમ આ લેખને છેક આરંભે આપેલાં વચન એના હૃદયની આધ્યાત્મિકતા તથા જીવનની સરળ અ.જેવતા પ્રકટ કરે છે. એના જીવનમાં નથી ટાંગોર જેવા કલાકાર કવિવરને કલાયુક્ત છતાં વૈભવશાળી વિકાસ, કે નથી ગાંધીજી જેવા સાગીની, સામાન્ય નેત્રોને કદાચિત્ સાવ ફેરી દેખાય એવી, ઉગ્ર તપસ્વિતા. તોપણ એનું જીવન પણ ઋષિજીવન જ છે: એવું જ શુદ્ધ, એવું જ નિર્મોહી અને એવું જ સ્વાધ્યાયનિમગ્ન. હૃદયથી એ સાચો સન્ત છે; સંસારી છતાં ખરો સંન્યાસી છે.

દેખાવમાં મધ્યમ કદનો, જરા ભારે બાંધાનો ને ખર-બચડી મૂઝોવાળો: એના માથાના લાંબા વાળનાં ઝુલ્ફાંઓની ઉપર કાંઈ પણ કાંશકીએ કદી જ્ય મેળવ્યો હશે કે નહિ એ હમેશા સંશયારૂપદ છે. વિખ્યાત માનવશાસ્ત્રી હેવલૉક એલિસની પેઠે કાંઈને ય લાગે કે વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીનું જે રૂઢ ચિત્ર

છે તેના કરતાં તો એના દેખાવ કલાકારને વધારે મળતો આવે છે.

અને સંગીતનો તો એ મહાન પ્રેમી છે. બાળપણનો આ શોખ હવે ખૂબ વધ્યો છે. વાયોલિન એ સારું વગાડી શકે છે. જર્મન પ્રજાનો સંગીતપ્રેમ મશહૂર છે. જર્મન પ્રજા-જીવનને સુલભ એવા સંગીતોત્સવોમાં રસ તથા લાગ લેવા આઈન્સ્ટાઈન તેયાર હોય છે. મહાન ‘વાયોલિનિસ્ટ’ કાઈસ્લરના કહેવા પ્રમાણે—ને એ બને મિત્રો પછુ છે—આઈન્સ્ટાઈનનો હાથ કાંઈ જેવો તેવો નથી. જર્મન ‘કોન્સર્ટો’માં, નાટ્યશાળાઓમાં તથા સિનેમાગૃહોમાં એ આઈન્સ્ટાઈન દેખાવ દે છે.

સંગીતથી બીજે નજરે એને શિષ્ય તથા સ્થાપત્યનો શોખ છે. સાહિત્યમાં એ એના પ્રિય લેખકો છે: જરા આવેશથી લખનારાઓને તે પસંદ કરે છે. રશિયન લેખક દોસ્તોઈવસ્કિ (Dostoyovsky) એનો ખાસ માનીતો છે, ને “કાંઈ પછુ વિજ્ઞાનીની પાસેથી મને મળ્યું હોય તે કરતાં વધારે દોસ્તોઈવસ્કીએ મને આપ્યું છે” એમ આઈન્સ્ટાઈન કહે છે. વિજ્ઞાનની પછુ મોટી કૃતિઓ બધી આંતરદર્શન (intuition)થી જન્મે છે એમ આઈન્સ્ટાઈન માને છે. એને મન વિજ્ઞાનની મોટી શોધ એ કથાની પછુ મહત્વ છે.

એના બીજા શોખોમાં, ઘરખહારના શોખોમાં, હાડી ચલાવવાનો શોખ ખરેખરો છે. સહવાળી નાનકડી હાડી (yatch)માં પાણીની ઉપર ફરવા જેવી મજા બીજા કરામાં

આ હીલચાલ ‘ઝાયોનિઝમ’ના નામથી આજ મશહૂર છે. યુરોપીય વિગ્રહમાં એશિયાટિક તુર્કસ્તાનનો આ પ્રદેશ તુર્કની સરકાર સાચવી શકી નહિ, અને પ્રેસિડેન્ટ વિલ્સનને લીધે કોઈ જીતનાર રાજ્ય એને પચાવી શક્યું નહિ. તે વેળાએ દુનિયાભરના યાહૂદીઓએ પોતાનું સઘળું બળ એકઠું કરીને, પોતાને સદીઓ થયાં જે અન્યાય થયો છે તે દેશવટો ભોગવવો પડ્યો છે, તે મટાડવાની તક લીધી. વિલ્સનના સૂત્ર અનુસાર જેનો દેશ હોય તે જ એમાં રાજનિર્ણય કરે, એટલે યાહૂદીઓ પોતાના દેશમાં રહી શકે એમ તો થયું જ નેઈએ. યાહૂદી લાગવગ તથા ચળવળના ભેરથી, ખેંદરે, એટલે અંગ્રેજીએ પણ, આ વાત સ્વીકારી ને હવે ઘણાં યાહૂદી કુટુંબો પૃથ્વીના કંઈકંઈ ખૂણાઓથી પ્રવાસ કરી ત્યાં રહેવા આવ્યાં છે. આઈન્સ્ટાઈનની દિલસોજી ને મદદ એમાં ઘણી કિંમતી થઈ હોવી નેઈએ. પણ પોતે જાતે યાહૂદી છે તે જ કારણથી એની લાગણી ઉશ્કેરાઈ નથી. જાતની, કોમની, લોહીની જે ગ્રંથીઓ છે તે એનામાં ક્યારની ચે દીલી થઈ ગઈ છે. હવે તો એનું સ્થાન, હીણાએકી તથા અન્યાયો, જીલમો, વગેરેથી પીડાએકી કોઈ પણ જાતિ પ્રતિની તીવ્ર અનુકંપાએ લીધેલું છે, અને એ જ લાગણીથી તે યાહૂદીઓની તરફ પણ જીએ છે.

પણ એના હૃદયનું ખરું સ્વરૂપ દેખાડનાર તો એનો શાન્તિવાદ છે. આ શાન્તિવાદ કોઈપણ પ્રકારના બળાત્કાર, યુદ્ધ કે હિંસાનો વિરોધી છે. મહાદેવજીએ જે અહિંસાવાદ આપણી પ્રજાને શીખવવા માંડ્યો છે તેમાં ને આ શાન્તિવાદમાં કોઈક ફેર જરૂર છે. આ શાન્તિવાદ મુખ્યત્વે યુદ્ધની



વિરુદ્ધ છે, ને યુદ્ધના સંહારમાંથી, તથા સંહારની પછીથી, જે ઘોર પરિણામો થાય છે તેનાથી ત્રાસી ગએલાઓના તથા તે નિવારણ ઇચ્છનારાઓના પ્રયાસનું એ એક પરિણામ છે. તે અહિંસાવાદ જેટલો વિશાળ નથી અને કુવળા સામુદાયિક છે. પરંતુ એ દિનપ્રતિદિન ઘણો બળવાન થતો જાય છે ને પશ્ચિમનાં સારાં સારાં સ્ત્રીપુરુષો તેનાં અનુયાયી થવા લાગ્યાં છે.

પશુ આજે યુદ્ધ નથી તે વખતે તો શાન્તિવાદ સહેલો ને સોધો થઈ પડે. પરંતુ જ્યારે, ગમે તે કારણથી પોતાનો જ દેશ યુદ્ધમાં અંબલાવે તે વખતે, તો સ્વદેશાભિમાન પશુ શાન્તિવાદની વિરુદ્ધ ઊભું થાય છે, ને શાન્તિવાદી એક નિર્માત્મ્ય બીરુ તરીકે હાંસી પામે છે, અથવા, તે દૃઢચિત્ત હોય તો, દેશદ્રોહી તરીકે સજા પામે છે.

દેશેદેશમાં આવું બન્યું છે. આજના ઇંગ્લંડનો વડો પ્રધાન રેન્સે મેંકડોનહડ જે જગતભરના એક રાજકીય અગ્રણી સમાન પ્રતિષ્ઠા આજે ભોગવે છે તે યુરોપીય વિપ્રહ દરમ્યાન, શાન્તિવાદ પ્રકટ કરતે કરતે, એક સામાન્ય રાજપુરુષનું પદ પશુ ખોઈ બેઠો હતો. શરીરની સલામતી સિવાય તે વેળા એની પાસે કંઈ રહ્યું ન હતું, ને એને બળવવાને માટે એ એને કુટલી વાર નાસભાગ કરવી પડેલી ! બટ્રોન્ડ રસલ, અમીર, દ્વિવિજ્ઞાનો અગ્રગણ્ય પ્રોફેસર, ત્રિરલ ચલિતશાસ્ત્રી અને આજે સિદ્ધ પ્રતિભાવાળો પ્રથમ પક્ષિનો વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી—એની પશુ એ સમયે શી દશા થઈદ દ્વિવિજ્ઞાન યુનિવર્સિટિએ એને પદબ્રબ્ધ કર્યો અને સરકારે એને કારાગૃહમાં પૂર્યો.

જર્મનીમાં શું થયું હશે તેની આપણને થોડી જ માહિતી છે. પણ એ એ ક્ષત છે કે સુદોત્સાહી બર્લિનમાં, ને બર્લિનના તંત્રમાં, આ શાન્તિવાદી જર્મન પ્રોફેસરની હાલત બહુ નામુક થઈ હતી. તેમાં એ જ્યારે, ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે જર્મન વૈજ્ઞાનિકો તથા વિદ્વન્મંડળોમાં સુદનો આવેશ ફેલાયો, ત્યારે તેઓમાંના જ એક મુખ્ય વૈજ્ઞાનિક એવા આઈન્સ્ટાઈનની બહુ કફોટી સ્થિતિ થઈ પડી હતી. આઈન્સ્ટાઈન જેવા શાન્તિપ્રેમી ખીજા જર્મન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ પણ એ સમયે હતા. તેમાં એક ગળીની બનાવટની શોધ કરનાર રસાયણી પ્રોફેસર બાયર પ્રખ્યાત છે : પણ બાયર જુદા હતો, અને તે દર મ્યુનિકમાં વસતો હતો તેથી બચી ગયો. આઈન્સ્ટાઈન પ્રકૃતિથી શાન્તિપ્રિય હતો, તે ઉપરાંત સમજણથી ને સિદ્ધાંતથી શાન્તિવાદી ને સુદવિરોધી થયો હતો. અધૂરામાં પૂરું સુદની પ્રેરણાનું તથા આવેશનું જે ખરું કેન્દ્ર બર્લિન તેમાં જ અને રહેવાનું હતું.

તોપણ વિજ્ઞાનના વિકાસનું એ એક સફળાગ્ય જ ગણાવું જોઈએ કે આઈન્સ્ટાઈનની વધારે બૂરી હાલત થઈ નહિ ને સુદ સમયમાં એ, આપણે ઉપર જોયું તેમ, એનું મહત્ત્વનું કાર્ય પ્રકટ થયું ને નિપુત્રજના, એટલે ઈંગ્લંડના તથા અમેરિકાના, અગ્રમુખ્ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ પણ એના કાર્યની ઉત્તમ કસોટી તથા કદર કરી, મદદ પણ કરી.

શાન્તિનો આ સાચો પ્રેમી ને ઉપાસક ગાંધીજીને જરોજર સમજી ગયો એ સ્વાભાવિક છે. તેથી મને વર્ષ

ગાંધીજી જ્યારે યુરોપમાં હતા, અને પશ્ચિમના શાન્તિવાદીઓ તથા શાન્તિસ્થાપક મંડળો એમને શાન્તિવાદના મોટામાં મોટા પ્રણેતા તથા આચાર્ય તરીકે આવકાર આપતાં હતાં, સારે આઈન્સ્ટાઈન તરફથી પણ એમને જે ભાવભર્યો સંદેશ મળ્યો હતો તે આપણને વિદિત છે.

જેને માનવીનું અજ્ઞાન કે દાક્ષિણ્ય કે દુઃખ ટાળવું છે, તેને સભ્યની સેવાનું તથા કલ્યાણસેવાનું કાર્ય એટલું બધું મળી આવે છે કે તેના જીવનમાં પાશવ મુહોને માટે તો સ્થાન હોતું જ નથી. ગાંધીજી ને આઈન્સ્ટાઈન જગતના જુદાજુદા દેશોમાં વસનારા : માનવજીવનના જુદાજુદા ક્ષેત્રોમાં ધૂમતારા : બન્નેની મુખ્ય સેવા પણ તદ્દન નિરાળી જાતની : તે હતા એ બન્નેમાં એક જ શાન્તિપ્રેમ, સભ્યની ઉપાસના તથા સાચી જીવન જોઈ રાકાય છે. આ ગુણોથી આઈન્સ્ટાઈનનું જીવન વધારે ઉજળ બને છે તેમ એનું ચરિત્ર પણ ઘણું જ વધારે આકર્ષક થાય છે. એ વિજ્ઞાન ઘડે છે ને વિજ્ઞાન જીવે પણ છે.

તોપણ જગત તો એને વિજ્ઞાની તરીકે જ મુખ્યત્વે ઓળખે છે. આજથી ત્રીસ વર્ષ પહેલાં તે એક વૈજ્ઞાનિક કારકુન માત્ર હતો; આજથી પચીસ વર્ષ પહેલાં તે મૌલિક વિચાર કરનાર તથા (પાછળથી પ્રત્યેક નોબેલ પારિતોષિકને લાયક ગણાયાં એવાં) મહત્વનાં ચાર સંશોધનો એકસામટા પ્રકટ કરનાર આશાભર્યો મુવાન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી હતો. (જે લેખો ને સંશોધનો તપાસવામાં જગતના અગ્રગણ્ય વિજ્ઞાનીઓ

રોકાએલા હતા); આજથી વીસ વર્ષ પહેલાં તે નવા ઉત્ક્રાન્તિ-કારક વાદો વિચારનાર એક પ્રોફેસર માત્ર હતો, ને સાપેક્ષાનું નામ પણ વિજ્ઞાનની આલમને અપરિચિત હતું; એક દશકા પહેલાં ઘણા આત્મ પુરુષોનો અભિપ્રાય થયો હતો કે ન્યૂટનની પછી ખરેખરી મોટામાં મોટી પ્રતિભાવાળું માનસ એ આઈન્સ્ટાઈન છે; અને આજે એમાના જ ઘણાઓ એમ કહે છે કે સર્વ કાળમાં જે મોટામાં મોટા માનસ ઉત્પન્ન થયાં હોય તેમાં એ આઈન્સ્ટાઈન શિરોમણિ છે! કેવળ આ સૈકામાં કે પાછલા બે ચાર સૈકામાં જ નહિ, પણ આજ લગી થઈ ગયેલ ને હવે થનારાઓમાં પણ આઈન્સ્ટાઈનનું અગ્રસ્થાન ચોક્કસ છે. કાળ એની કૃતિ કે કીર્તિને ઝાખી નહિ કરે, બદલે વધુ ને વધુ ઉજ્જવલ કરશે. માનવસંસ્કૃતિનો ઇતિહાસ જેમ વધુ ઘડાશે તેમ આઈન્સ્ટાઈન તેમાં વધુ ને વધુ દીપી નીકળશે.

બ્લૉક શૉ કહે છે “Einstein has made a Universe” તેમ ખરે, આઈન્સ્ટાઈને એક નવું વિશ્વ રચ્યું છે.

આવી અમરતાથી વિશેષ કોઈ શુ ઇચ્છે ?

“કુમાર”, સંવત ૧૯૮૮ (સન ૧૯૩૨).

ચૈત્ર, (૧૦૦), ૧૬૧;

જેઠ, (૧૦૨), ૩૨૨;

આષાઢ, (૧૦૩), ૩૮૬.

(અને જુદા પુસ્તકાકારે).

પણ આ ચિત્ર લાંબો કાળ ટક્યું નહિ. અસારે તો તે બ્રૂસાઈઝ ગયું છે. 'કોઈ પણ માણસ સહી ન શકે એવું સુખ' <sup>૧</sup> પણ હવે તો બહુ જ આહું યઈ ગયું છે.

થોડાં જ વર્ષોમાં જર્મનીમાં નાટ્યઝિવાદ તથા હિટલરની સત્તા ને રાજ્ય જામવા લાગ્યાં. કેવળ રાજતંત્રનું જ નહિ પણ યુનિવર્સિટિઓનું, વિદ્યા વિજ્ઞાન સંશોધન સંસ્કારનું તથા આખા પ્રજાજીવનનું, વાતાવરણુ ઝડપથી બદલાવા માડ્યું. નવા વિચારો, નવા રંગો, નવી પ્રવૃત્તિઓ વગેરેની સાથે નવા જુલમ ને નવા ત્રાસ પણ શરૂ થયા. યાહૂદીઓનાં વીનકો તો એક ઠરુણુ એતિહાસિક ઘટના બની ગઈ: અને યાહૂદીઓ જર્મનીના રાજ, ધન, વ્યાપાર, વિદ્યા, સંસ્કાર, સંગીત, કળા, વિજ્ઞાન, વગેરે સર્વ ક્ષેત્રોમાં મોખરે હતા. એટલે આ સર્વ ક્ષેત્રોમાં યાહૂદીઓની સામે, 'અનાયો'ની સામે, 'અનાટ્ઝિ'ની સામે ઢડક જુલમનાં પગલાં લેવાવા લાગ્યાં. સેંકડો-હજારો વિદ્વાનો, શુદ્ધિશાળીઓ, કળાવતો, વિજ્ઞાનીઓ, પ્રોફેસરો, શિક્ષકો, સંશોધકો, વગેરેની આહુતિ લેવાઈ. ઘણા 'Concentration Camps' માં સપડાયા, રીખાયા, માર્યા ગયા. કોઈ થોડા જ સલામતીથી બીજા દેશોમાં, પાડોશી રાજ્યોમાં નાસી શક્યા; લગભગ બધું છોડીને, માલમિલકત, પુસ્તકો, પ્રયોગશાળાઓ સો છોડીને જાનમાન લઈ ને નાઠા કેટલાક સ્વિટ્ઝરલેન્ડમાં ગયા, કોઈ ફ્રાન્સ, બેલ્જિયમ, ઈંગ્લેન્ડ વગેરેમાં, તો કોઈકે છેક અમેરિકામાં પહોંચી ગયા. આમાં ઘણાઓ નામાંકિત હતા; પોતાના

ક્ષેત્રમાં યુરોપમાં કે જગતભરમાં પહેલા વર્ગમાં હોય એવા નામાંકિત પણ હતા; નોએલ પારિતોષિક પામનારાઓ પણ ધણા હતા.<sup>૨</sup> તેઓએ તો જર્મનીને આટઆટલા કીર્તિકલશો ચઢાવ્યા હતા. હવે તેઓ નાસના-ભાગના નિર્વાસિતો થયા. જે આમ બન્યા તેમાંના કેટલાક વૃદ્ધો તો પછીથી બહુ જીવ્યા પણ નહિ. ધણાઓને પેટ ભરવાનાં ચ ફાંફાં મારવાં પડ્યાં. યુરોપના તથા જર્મનીના ઇતિહાસની આ નામોશી, આ કૂર કથા, હિટલરશાહીના મોટા કલંક તરીકે તથા માનવ-ઇતિહાસની અત્યંત ત્રાસદાયક કુટુંબતમ કથા તરીકે ગણી શકાત, જે એની પછી એથી ચ વધુ ખરાબ બીજા બનાવો જગતમાં બન્યા ન હોત તો.

કાગણુ કે ૧૯૩૯ના બીજા વિશ્વયુદ્ધના આરંભની પછી, જર્મનીમાં આ જે બનવા માંડ્યું હતું તે જર્મનીએ જીનેસ પ્રત્યેક દેશમાં બની ગયું: ઑસ્ટ્રિયા, પોલેન્ડ, ઝેકા-સ્લોવાકિયા, ડેન્માર્ક, હોલેન્ડ, બેલ્જિયમ, ફ્રાન્સ વગેરેમાં વધતી જતી ત્વરાથી આ કતરો, આ જુલમો, આ નાસભાગો બની. પછી રશિયાના પશ્ચિમ પ્રદેશોનો વારો આવ્યો. થોડાં વર્ષોમાં તો લગભગ આખું યુરોપ આ નાસભાગને અંતીન થઈ ગયું. પણ પછીથી આ ભરતી હિતરવા લાગી, એટલું જ નહિ પણ ભરતીમાંથી એટ ધર્મ ગયો; નાસભાગ તો જરાય મંડી નહિ પણ તેનો પ્રવાહ બદલાયો. હવે એ નાસભાગ કરવાનો જર્મનોનો વારો આવ્યો. આમ લગભગ તેર ઓફ

વર્ષો લગી, ૧૯૩૨ થી ૧૯૪૫-૪૬ લગી યુરોપીયન પ્રજાઓમાં અપૂર્વ ભંગાણુ થઈ રહ્યું. લાખો માણસો આમાં સપડાયાં : કુટલાં ય મરી ગયાં, ઘણાં વધારે ઈજા પામ્યાં, દુઃખી થયાં, ઊરાન થયાં, માલમિલકતના નુકશાનનો તો હિસાબ જ રહ્યો નહિ.

પણ આમ છતાં આને પણ બૂઝાવે એવી નાસભાગ, કતલ, કૂરતા, ધર્મોન્ધ ઝનુનની ક્રીડા, વગેરે તે પછીથી થઈ. માનવજાતિહાસનાં ઘોર કલંકોની નવી સીમા થઈ : કલિયુગ યુરોપમાંથી હવે એશિયામાં, ચીનમાં, હિન્દમાં, આવ્યો. ચીનમાં તો જાપાની આક્રમણથી તે ક્યારનો શરૂ થઈ ગયો હતો. એ જ જાપાની આક્રમણથી બ્રહ્મદેશથી માંડીને તે સર્ગાપૂર લગીના દેશોમાં ય એ જ અવસ્થા આવી ચૂકી હતી. પરંતુ મુઢ બંધ થયાં પછી, તદ્દન અણુધારી થઈએ, અને સ્વપ્ને ય ન આવે એવા ગંભીર પાયા ઉપર, ૧૯૪૭ના ઑગસ્ટની ૧૫મીની જરા અગાઉથી, હિન્દ-પાકિસ્તાનના ભાગલા અંગે પાછી એની એ વાત શરૂ થઈ : પણ તે આ વખતે વધુ ઝડપી, વધુ કૂર, વધુ લોહીલુહાણુ ને અસન્ત વધુ ગંભીર હતી. હિન્દ-પાકિસ્તાન દરેકની સરકાર અભારે એંશી એંશી લાખ માણસોની હિજરતની વાતો કરે છે : માર્યા ગયેલાના ચોક્કસ આંકડા તો અલબ્ય જ છે. ખોવાયેલી, ગુમ થયેલી માલમિલકત કરોડો રૂપિયાની ગણાય છે.

x

x

x

પણ આપણે આપણી કથા તથા કથાના નાયક તરફ વળવું જોઈએ. માનવજાતિને સફલાગ્યે આઈન્સ્ટાઈને વિ.—૧૪

અસાધારણ અગમચેતીથી એ માટે તૈયારી કરી રાખી હતી અને તે સફળતાથી અમેરિકા પહોંચી શક્યો.

હુકીકત આમ બની. ૧૯૩૨ના ઉનાળાના સમયમાં, નાટ્ઝિ પક્ષના હાથમાં જર્મની આવી પડવાની અણી ઉપર હતું. પછીથી શરદઋતુમાં આઈન્સ્ટાઈન પોતાની પત્નીની સાથે ફેલિક્સોર્નિયા ગયો : તે વખતે આમ જવા આવવાની ધૂટ હતી, પરંતુ એમના મનમાં એમ જ લાગ્યા કરતું કે “હવે બર્લિનનું અમારું ઘર અમે ફરી કદી દેખીશું નહિ.” ૧૯૩૩ના આરંભમાં, જાન્યુઆરીમાં, આઈન્સ્ટાઈન વિલ્સન પર્વતની વેધશાળામાં રહેતા ખગોળશાસ્ત્રીઓની સાથે વૈજ્ઞાનિક પ્રશ્નોની ચર્ચા કરતો હતો, તે સમયે જર્મન રાજ્ય (‘રાઈશ’)ના ‘એન્સેલર’ તરીકે હિટલરની નીમણૂક થઈ. જર્મન યુનિવર્સિટીઓની ‘મળશુદ્ધિ’ કરવાનું કામ લગલગ તરત જ શરૂ થઈ ગયું. યાહૂદીઓને કતલ કરવાની મોસમ હવે શરૂ થઈ છે એમ જાહેર થયું. લેનાર્ડ ને સ્ટાર્ક જેવા નામાંકિત વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રીઓ (જેઓ આઈન્સ્ટાઈનના વિરોધી હતા તેઓ) યાહૂદીઓને ફેસલાવી ફાંસામાં નાખવાની ‘ફેશનેબલ’ તથા યુનિવર્સિટીની સત્તાએ મંજૂર કરેલી રમતમાં, જરા ય રોકટોક વગર, ઇડેઓક ફૂદી પડ્યા.

“નેશનલ સોશિયાલિઝમ એ કાંઈ વિજ્ઞાનનો શત્રુ નથી માત્ર અમુક વાદોનો જ એ ગ્રિપુ છે,” કુળવણીના નાટ્ઝિ પ્રધાને ખુલાસો કર્યો. “ભૌતિકશાસ્ત્ર બે જાતનું છે : એક



પ્રયોગોની ઉપર જ રચાયેલું ને સિદ્ધ થયેલું, તે આર્ય ભૌતિકશાસ્ત્ર છે, તે અમારું છે. બીજું કલ્પનાઓની ઉપર જ રચાયેલું, તે અનાર્ય છે, તે ચાલુદીઓનું છે: આઈન્સ્ટાઈન વગેરેનું છે.” આમ આઈન્સ્ટાઈનને એવડી ગાળ મળી: એ ચાલુદી હતો અને માત્ર કલ્પનાવાદી વિજ્ઞાની હતો. જર્મનીના પદ્મલા નંબરના વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીનું લીનારૅ બુલ્કે બુલ્કે અપમાન કર્યું કે “ગણિતથી જેમ તેમ ટકાવી રાખેલા એના વાદ છે: એમાં મુખ્યત્વે પ્રાર્થીનાનું જ જ્ઞાન છે ને એમાં એણે થોડા અહીં, થોડા તહીં, એમ સ્વચ્છન્દી વધારા કર્યા છે.”

અમેરિકામાં રહેતા જર્મન એલચીએ તો આઈન્સ્ટાઈનને ખાતરી આપી કે “જર્મની પાછા ફરવામાં તમારે કાંઈ પણ કર કે અંદેશો રાખવાની જરૂર નથી.” છતાં એ વચનોની પાછળ જર્મનીમા આવી ભૂમિકા હતી. આઈન્સ્ટાઈન અમેરિકાથી વહાણમાં ચઢ્યો તો ખરો પણ તે (જર્મનીની બહાર) બેલ્જિયમના એસ્ટેન્ડની પાસે મુકામ રાખીને રહ્યો. એ એક્સ સમજ્યો કે યુનિવર્સિટીઓમાં જે ‘મળશુદ્ધિ’ના નામથી પકડાપકડી થઈ રહી છે તેમાંથી પોતે બચી શકશે નહિ. એટલે જર્મની પાછા ફરવાનો તો હવે એને સવાલ જ રહ્યો ન હતો. એક જ સવાલનો નિર્ણય કરવાનો બાકી હતો: કે ખ્રિસ્તિયન એકુડેમિમાંથી પોતે જ રાજીનામું આપવું, કે એ લોકો એને એમાંથી હાંકી કાઢે એની રાહ જોવી. છેવટે આઈન્સ્ટાઈન પોતે જ રાજીનામું મોકલી દીધું.

એકુડેમિમાં સન ૧૯૧૪થી આઈન્સ્ટાઈન સભ્ય હતો. પ્લાંકે જ એનું નામ તે વખતે રજૂ કર્યું હતું. હજી લગી

પ્લાંક એના સભ્યોમાં અગ્રણી હતો. યાહૂદી વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓની સામે જે નાર્કિ યજ્ઞવળ ચાલી રહી હતી તેને એણે વિરોધ પણ કર્યો હતો. પણ રાજનામું જ્યારે સલાની સમક્ષ આવ્યું ત્યારે, એક સાચા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી તરીકે તથા આન્તરરાષ્ટ્રીયતાના ખરા હિમાયતી તરીકે, સૌથી વધારે હિંમતથી ને બહાદુરીથી આઈન્સ્ટાઈનની તરફેણમાં બોલનાર તો નરુન્સ્ટ જ હતો. “આપણી પછીની પ્રજા આપણે માટે શું ધારશે? એ આપણને બાયલા તથા પરુબળને નમી જતારા તો નહિ ગણે?” એણે પૂછ્યું, “આપણે એક સભાસદ જે એક મોટા મશિનશાસ્ત્રી પણ છે તે રાષ્ટ્રવાદી જર્મન પણ હોવો જ જોઈએ એવું આપણે શા માટે માગ્યું જોઈએ? શું વોલ્ટેર, ડેલેમ્બર, ૪ મોપર્ટિયસ ૫ વગેરે આપણી એક્ટેમિના સભ્ય ન હતા? એમને માટે આપણે શું હજીય અભિમાન ધરાવતા નથી? એ લોકો તો વળી ફ્રેન્ચ હતા.” પણ બીજા સભ્યો આને સંમત કેમ થાય? રાજનામું મંજૂર થયું અને આઈન્સ્ટાઈને છેલ્લી વિદાયગીરીના પત્ર લખ્યો.

આઈન્સ્ટાઈનની સલામતીને માટે બેસ્થિયમની સરકારને બહુ ડર રહેતો, અને આઈન્સ્ટાઈનને એ વાતનો બહુ અણગમો હતો, છતાં બે અંગરક્ષકો એના રક્ષણમાં રહ્યા.

નિર્વાસિત જર્મન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓને શ્રિટને ફેંટવી સરસ મદદ કરી હતી તે તો એક જણીતી હકીકત છે. લૉર્ડ રધરફોર્ડના નેતૃત્વની તળે “એક્ટેમિક એસિસ્ટન્સ

કાઉન્સિલે” પ્રચાર ને ચળવળ શરૂ કર્યા. લન્ડનના મોટા આલ્બર્ટ હૉલમાં એક ગંગવર જાહેરસભા મળી; એમાં જો હાજર થયા હશે તેઓ તેને કદી જૂલશે નહિ. અલબત્ત મુખ્ય વક્તા આઇન્સ્ટાઇન જ હતો. આપણી સદીના મોટામાં મોટા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીને નાટ્જિઓએ ઘરમાંથી હાંકી કાઢેલા બીજા અનેક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓના પ્રતિનિધિ તરીકે બ્રેભેલે જોડે એ દેખાવમાં ચ બલ્ય કરણતા હતી. આઇન્સ્ટાઇને કહવા શબ્દો વાપર્યા નહિ: “જો પ્રજાએ ઘણાં વર્ષો લગી મને પોતાનો પુત્ર ગણ્યો છે એ પ્રજાની વર્તણુકનો ન્યાય કરવા બેસવું એ કાંઈ મારું કર્તવ્ય નથી. જે સમયે ક્રિયાની ખૂબ જરૂર છે તે સમયે ન્યાય કરવા બેસવું એ આજમુખલું જ છે.”

આઇન્સ્ટાઇનને બીજા જે દેશમાં જે જગ્યાએ જવું હોત ત્યાં એ જઈ શક્યો હોત. ઘણી યુનિવર્સિટીઓએ અને આમંત્રણ પાત્ર આપ્યાં; તેમાં જોરસસેમની ચાલુદી યુનિવર્સિટિ, સ્વેનની માટ્રિડની યુનિવર્સિટિ, ફ્રાન્સની સૉરબોની વિખ્યાત યુનિવર્સિટિ વગેરે હતી. પણ તે સર્વ માગણીઓને નકારીને પ્રિન્સટનના “ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ફોર એડવાન્સ્ડ સ્ટડિ”<sup>૧</sup> ની સંસ્થાને એણે પસંદ કરી.

સંશોધન તેમ જ શિક્ષણની આ નવી અમેરિકન સંસ્થા હતી, અને છેક ૧૯૩૨માંથી, નાટ્જિઓએ જર્મન રાષ્ટ્રનો પૂરો અખત્યાર લઈ લીધો તેના કુટલાય મહિનાઓ પહોંચી

૧. Institute for Advanced Study, એટલે (મહેબની દીમીના અભ્યાસથી) આગળ જવા અભ્યાસની સંસ્થા.

અર્થો કરોડ ડોલર (= લગભગ ૧૧૧-૧૧૧૧ કરોડ રૂપિયા)નું એમણે પહેલું દાન કર્યું.

મહિતશાસ્ત્રના અન્ય વિદ્વાનોને મદદનીશ તથા ઉપ-અધ્યાપક તરીકે નીમ્યા. કુલ સંસ્થાના મુખ્ય પ્રધાન, 'ડાયરેક્ટર' ડોક્ટર એબ્રહામ ફેલ્ડસનર છે. રોકફેલરની સામાન્ય શિક્ષણ સભામાં<sup>૧૦</sup> તેઓ એક મુખ્ય સ્થાન ઉપર વર્ષો લગી હતા. અમેરિકાની હાલની વ્યવહારધધાની તરફ વધુ ને વધુ ઝૂકતી કુળવણીના એ સખ્ત ટીકાકાર છે. ધણે કરવેા, પૈસા કમાવા, વગેરે આ સંસ્થાના ઉદ્દેશોની બહાર છે. એક ગુરુની પાસે બહુ બહુ તો દશ શિષ્ય રહેશે. હિન્દના પ્રાચીન ઋષિમુનિઓના જેવું આર્ષ જીવન ગુરુએ માળવાનું રહેશે.

આરંભનાં વર્ષોમાં એક બુદ્ધિશાળી પૉલિશ ભૌતિકશાસ્ત્રી, લીઓપોલ્ડ ઈન્ફેલ્ડ<sup>૧૧</sup> આઈન્સ્ટાઈનના સહાયક તરીકે નીમાયો હતો. "ભૌતિકશાસ્ત્રની ઉત્ક્રાન્તિ"<sup>૧૨</sup> નામનું એક લોકભોગ્ય પુસ્તક આઈન્સ્ટાઈન-ઈન્ફેલ્ડે લેગા મળીને લખ્યું. ઈન્ફેલ્ડે તે પછીથી ખીજું પુસ્તક "એક શોધ: એક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી કેમ થાય છે"<sup>૧૩</sup> લખ્યું, તેમાં આઈન્સ્ટાઈન કામે ચડ્યો હોય છે તે વખતની એની ઝાંખી કરાવતાં દૃષ્ટાંક બહુ નજીકના

૧૦. General Education Board.

૧૧. Leopold Infeld.

૧૨. "Evolution of Physics."

૧૩. "Quest: the Making of a Scientist."

પરિચયવાળાં ચિત્રો છે અને આઈન્સ્ટાઈનનાં ચરિત્રનો ઉપર તેમાં ઘણો પ્રકાશ છે.

૧૯૩૫માં અમેરિકાનું મોટામાં મોટું વૈજ્ઞાનિક સંમાન, “ફ્રેન્કલિન મેડલ”,<sup>૧૪</sup> તથા એક હજાર ડૉલર આઈન્સ્ટાઈનને આપવામાં આવ્યાં.

લોકાપકારની બીજી બહુ બધી પ્રવૃત્તિઓ આઈન્સ્ટાઈન માથે લીધી છે: ખાસ કરીને નિર્વોસિત થયેલ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓના સમન્ધની.

શ્વેતશામાં બીજું વિશ્વયુદ્ધ શરૂ થયું. જર્મનમાં મૂળતત્વ સુરેનિયમનું વિભાગીકરણ થયું, સારે અલુ-બોમ્બની વ્યાવહારિક શક્યતા જન્મ પામી. અંગ્રેજી વિજ્ઞાનપત્ર “ડિસ્કવરિ” એ સૌથી પહેલું એ ઉપર જાહેર રીતે ધ્યાન ખેંચ્યું. બે વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રીઓ, લીઓ સિલાર્ડ અને ઇટલિયન ફર્મિ,<sup>૧૫</sup> એ પ્રેસિડેન્ટ રૂઝવેલ્ટનું ધ્યાન તે તરફ ખેંચવા આઈન્સ્ટાઈનને સમજાવ્યો. ૧૯૩૯ના ઓગસ્ટની ૨૭ તારીખે આઈન્સ્ટાઈન પ્રેસિડેન્ટ રૂઝવેલ્ટને પત્ર લખી આ હકીકત જણાવી. (“ડિસ્કવરિ” પત્રે સપ્ટેમ્બરમાં આ શક્યતા જાહેર કરી.) અને આમ મૅનહેટન બેટની ઉપર અલુ-બોમ્બની યોજના તથા કારખાનાં શરૂ થયાં. જાપાનનાં બે શહેરોની ઉપર અલુ-બોમ્બ વપરાયા પછી તરત આઈન્સ્ટાઈન ને બીજા

૧૪. પીપી આ મેડલ રામબે ૫૭૫ અપાયો.

૧૫. Leo Szilard and Fermi ફર્મિ તે નોબેલ-પારિતોષિક મેળવનાર છે.

વિજ્ઞાનીઓ આ ભયંકર સંહાર કરનાર શક્તિના નિયંત્રણને માટે આંતરરાષ્ટ્રીય વ્યવસ્થા તથા સંયમન કરાવવા યત્નશીલ થયા છે: પણ એ સવાલ રાજપ્રકરણનો છે, વિજ્ઞાનનો નથી અને હજી એ સંયમની કાંઈ વ્યવસ્થા થઈ નથી.

સન ૧૯૪૫માં આઈન્સ્ટાઈને “આગળ અભ્યાસ માટેની સંસ્થા”નું આમાર્થપદ પોતાની મેળે છોડી નિવૃત્તિ લીધી. જોકે એ હજી સાંજ રહે છે અને સાંજ સંશોધન તથા અન્ય લોકોપકારક પ્રવૃત્તિઓ કર્યા કરે છે.

સન ૧૯૪૯ના માર્ચની ૧૪મીએ આઈન્સ્ટાઈનને સીત્તેર વર્ષ પૂરાં થયાં. તે પ્રસંગે અંગ્રેજી વિજ્ઞાન-માસિક “ડિસ્કવરી”ના તંત્રી, ડિક, એ એક ખૂબ રસભર્યો દશેક પાનાનો લેખ તથા કેટલાંક ચિત્રો પ્રકટ કર્યા છે.<sup>૧૧</sup>

થોડાં વર્ષો પૂર્વે મહાત્મા ગાંધીજીના સંબંધી જે મહાવાક્યો આઈન્સ્ટાઈને લખ્યાં હતાં તે ગાંધીજીના અવસાનની પછી તો ખાસ સારી પ્રસિદ્ધિ પામ્યાં છે; અને તે વારંવાર વાંચવા જેવાં છે. આવી જાડી મર્મગ્રાહી કદર થોડાંઓ જ પ્રકટ કરી શકે. “આવો પુરુષ, આવો મહાતુલાવ. પૃથ્વીની ઉપર એક વાર જીવતો જાગતો ફરતો હશે એ માનવાની પણ ભવિષ્યની પ્રજાને મુશ્કેલી પડશે.” દુર્ભાગ્યે એ સમય ધાર્યા કરતાં વધુ વહેલો આવી પહોંચ્યો.

જુન ૧૯૪૯.



## એડિસનજયન્તી

“જીવતાની તે જયન્તી શી ર” એ પ્રશ્ન ગુજરાતમાં ચર્ચાયા છે અને તેમાં કાંઈક કટુતા પણ ઉમેરાઈ છે. છતાં ગુજરાત સિવાય બીજા કાંઈ પ્રાન્તમાં કે દેશમાં આવો પ્રશ્ન કાંઈએ ઉપસ્થિત કયો હોય એવું જાણવામાં આવ્યું નથી. એટલું જ નહિ પણ સર્વ પ્રગતિશીલ પ્રજાઓ હમેશાં ગુણુરૂપ હોય છે અને સાચા ગુણુનું પૂજન કરવામાં આવે અન્તરાયો કદી ઊભા કરતી નથી ને સહી શકતી પણ નથી. ગુણાઃ પૂજાસ્થાનં ગુણિષુ ન ચ લિङ્ગં ન ચ વયઃ। એ શ્રી ભવભૂતિનું સૂત્ર આવી પ્રજાઓમાં સર્વમાન્ય હોય છે.

ગુજરાતમાં આ ચર્ચા થવા છતાં જ જીવતાની જયન્તીએ ઉજવાઈ છે, ને વિશેષ ઉજવાશે. પણ હજી આપણું ધ્યાન કેવળ એક જ ક્ષેત્રના બીરો તરફ છે: ને તે સાહિત્યના. દાદાભાઈ-જયન્તી તથા મહાત્મા ગાંધીજયન્તી થાય છે, તે અપવાદમાત્ર છે.

પાશ્ચાત્ય પ્રજાઓ વધારે વિશાળ ક્ષેત્રને જુએ છે. એમાં એમની દૃષ્ટિની વિશાળતા ઉપરાંત તેઓના પરાક્રમક્ષેત્રની પણ વિશાળતા છે. આપણા દેશમાં, ગુજરાતમાં જ નહિ પણ સમસ્ત ભારતમાં, યુવાનોને માટે જેમ કારકિર્દીનાં દ્વારો યોડાં છે તેમ અસારે ભારતવાસીઓને માટે બીજા દેશવાસીઓના પ્રભાણમાં પરાક્રમક્ષેત્ર પણ જન્મ નાનું છે.

તેમ છતાં ગત વર્ષ, આપણા જે વૃદ્ધ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓમાંના એક, પ્રોફેસર સર જગદીશ ચંદ્ર બોસની ૭૦મી જન્મતિથિના કાંઈક ઉત્સવ કલકત્તામાં થયા હતા; એ એક નવીન ને યોગ્ય આરંભ સૂચવે છે.

પશ્ચિમના દેશોમાં આજે ખરેખર વિજ્ઞાનનું ઘર છે, અને વૈજ્ઞાનિક પત્રોથી પરિચય રાખનાર સર્વ કોઈ જાણે છે કે ત્યાં મૂળ તેમ સજીવ બન્ને મહાન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓની જયન્તીઓ અનેક રીતિએ, છતાં બહુ ઔચિત્યથી, ઉજવાય છે; એક વર્ષમાં એવી કુટલીય જયન્તીઓ વિષે વાંચવામાં આવે છે.

લગભગ જે વર્ષ ઉપર આમ ન્યૂટનની દ્વિશતાબ્દિ ઈંગ્લેન્ડમાં તેમજ અમેરિકામાં અત્યંત મુંદર રીતે પ્રકાશિત થઈ હતી. તે પ્રમાણે જેમ્સ કૂક, ફ્રેન્ચ રસાયણશાસ્ત્રી બર્થેલો, ઈસાદિ કુટલાનાંય નામ ગણાવી શકાય. થોડા જ સમય ઉપર વિખ્યાત પ્રોફેસર આઈન્સ્ટાઈનની સુવર્ણ જયન્તી એમની ૫૧મી વર્ષગાંઠે, બર્લિનમાં તેમજ અમેરિકામાં થઈ હતી.<sup>૧</sup>

આવી એક મહત્ત્વની જયંતીનો મહોત્સવ યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સમાં સરસ રીતિએ થયો છે. એ જયંતીમહોત્સવ અભારના સર્વ શોધકોના શિરોમણિ સમાન વિખ્યાત ટોમસ એડિસનના સંબંધમાં હતો. વસિષ્ઠ સમાન આ વયોવૃદ્ધ વીર હજી શક્તિએ ને બુદ્ધિની તીવ્રતાએ લલલલા યુવકોને પણ શરમાવે એવો છે.



એડિસનના નામથી આખું સુધરેલું જગત પરિચિત છે. ગુજરાતને પણ એમનો પરિચય છેજ. એમની બે સૌથી વધારે જાણીતી ને મશહૂર શોધો, તે ફોનોગ્રાફ અને વીજળીનો દીવો, અમુક રીતે ઘેરઘેર પહોંચી ગઈ છે. આ ઉપરાંત એડિસનના જીવનની તથા વ્યક્તિત્વની જે જે વાતો પ્રકટ થઈ છે, તેમાં અદ્ભુતવાના પણ પુષ્કળ અશો છે.

એડિસને વીજળીનો દીવો કેવી રીતે પડેલી વાર બનાવ્યો. એ આખા સંશોધનનો વ્રતાન્ત, વૈજ્ઞાનિક સંશોધનના ઇતિહાસમાં તથા માનવપરાક્રમના ઇતિહાસમાં બહુ મહત્વનું તથા ઘણું રસિક પ્રકરણ થાય છે. ૧૮૭૯ ના ઓક્ટોબરની ૨૧મી તારીખ આ ઇતિહાસમાં તેમજ એડિસનના જીવનમાં સુવર્ણાક્ષરે અંકિત છે. કારણ કે તે દિવસે પડેલો વીજળીનો દીવો બન્યો, એટલુંજ નહિ પણ તે દીવો બળતો રહ્યોઃ કારણ કે એજ એની ખરી કસોટી હતી. આગીઆની પેઠે જ્યારે હાલવાઈ જાય એવા દીવાથી શું વજેઃ કલાકોના કલાકો લગી આ દીવો બળ્યાં કર્યો. કલાકોના કલાકો લગી એડિસને અનિમિષ નેત્રથી તેને નિહાળ્યાં કર્યો. શાન્તિથી, ધીરજથી, તેમજ જીવનમરણની કસોટીની તીવ્રતાથી એડિસને આ દીવની ચોક્કસ કંપો કરી. આમ ૪૩ કલાક વહી ગયા પછી એ દીવો હાલવાયો.<sup>૨</sup> આખરે

૨. એડિસનના પેતાના શબ્દો આ છે :

" We turned on the current. It lit up and in the first few breathless minutes we measured its resistance, and found it was 275 Ohms-all we wanted. Then we sat down and looked at the lamp. We wanted to see

એક મહાભારત શોધ થઈ ખરી. આ ૪૩ કલાકવાળો દીવો આ આજના સર્વ લાખોને ને કરોડો વિદ્યુદ્-દીપકોનો પ્રથમ પૂર્વજ. એની મુધારણા, વિકાસ, વિસ્તાર ને ઉપયોગોમાંથી અનેક ગંભીર ઉદ્યોગોની સ્થાપના થઈ તથા માનવજાતિના પ્રાકૃત જીવનમાં એક નવા કિસ્સાની શરૂઆત થઈ.

આ મોટી શોધની સુવર્ણજયંતી જરૂર ઉજવાવી જોઈએ અને તે પણ એવી રીતે કે આખી જનતાને આ વાતનું જ્ઞાન તથા ભાન થાય. અને આપણે સદ્લાગ્યે હજી એડિસન વિદ્યમાન છે એટલે એમની કદર પણ યોગ્ય રૂપમાં પ્રકટ થાય. આવો નિશ્ચય યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સની સરકારે તથા પ્રજાની પ્રતિનિધિ કોંગ્રેસે કર્યો. આ એડિસનદીપ-સુવર્ણજયંતીનું વર્ણન સૌએ જાણવા જેવું છે.

‘રેડિઓ’ તથા ‘એક્ઝાસ્ટિંગ’ આજ સૌથી વધારે યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સમાં વિકસિત તથા વિસ્તારિત છે. એને પ્રતાપે આ જયંતીપ્રસંગમાં સમસ્ત પ્રજા ભાગ લઈ રાખી હતી.

આ જયંતીમહોત્સવમાં મુખ્ય ત્રણ અંગો હતાં એમ કહી શકાય. સૌથી પહેલું યુ. સ્ટે.ના પ્રેસિડેન્ટ કૂલિજનું

how long it would burn. The problem was solved if the filament would last. The day was—let me see—October 21, 1879. We sat and looked, and the lamp continued to burn, and the longer it burned the more fascinated we were. None of us could go to the bed and there was no sleep for any of us for over forty hours.”

પ્રાસંગિક પ્રવચન તથા એડિસનને સંદેશ—જે તે જ ક્ષણે આખા દેશમાં ‘રેડિઓ’ આદિની મદદથી ફરી વળ્યાં. ખીલું કોંગ્રેસની ઇચ્છા પ્રમાણે, આ પ્રસંગના સ્મરણ તરીકે એક સુવર્ણચન્દ્રકની ઘડામણી અને તે ચન્દ્રકનું એડિસનને રાજમંત્રી મેલનને હાથે પ્રદાન. અને ત્રીજું, સમસ્ત પ્રજામાં તથા ચિરકાળને માટે આ બનાવનું સ્મરણ સાચવી રાખવાને માટે રિક્ટિક ઊપર વિષુદ્ધીપની સંસ્થાનો ઉપયોગ.

હવે કાંઈક વિસ્તારથી.

૧૮૨૮ના ઓક્ટોબરની ૨૦મી તારીખે સાંજે પ્રિસિડેન્ટ ફૂલિજે એક અત્યંત સરળ, સચોટ ને સુંદર પ્રવચન આપી જનતાને એડિસનનો સરસ પરિચય કરાવ્યો. આ બાવણુ બહુ સરસ છે, ને તે લગભગ આજુ અહીં ગુજરાતીમાં ઉતાર્યું છે.

“કાઈ પણ મનુષ્ય જેણે ઉચ્ચ ચરિત્ર તથા અસામાન્ય કૃતિઓ પ્રકટ કર્યા હોય છે તે આખી માનવજાતિને એક પ્રકારે મોહ ઉપજાવે છે. દર્ગનાતુર જગત, ખરેખર, એના ધરને ઉમરો ઘસી નાંખે છે. આ મહાત્માવો, પોતાના ઉદાહરણથી તેમ જ પોતાના દલાપણથી, પોતાના અન્ય બંધુઓને વધારે સારી કૃતિઓ કરવાની અનન્ય પ્રેરણા આપે છે. માનવપ્રજાતિને માટે મુખ્યત્વે આ જ પુરુષો જવાબદાર હોય છે. આપણી આસપાસની સ્થૂળ સૃષ્ટિમાં, તેમ જ આપણી અંદરની વિચાર-સૃષ્ટિમાં, આ બંને દુનિયાઓમાં, અવનવા પ્રદેશો ખુલ્લા કરનારા તેઓ જ આપણા અગ્રણી છે.

“આવી એક મૂર્તિને, માનવસંસ્કૃતિના કાર્યને વધારે ઉત્તમ કરવાને માટે એણે જે જે કર્યું છે તેની કદર કરવાને, એ મહાનુભાવ હજી આપણી સાથે વિદ્યમાન છે તે અરસામાં જ, શુદ્ધતા, સંમાન તથા ભક્તિભાવનો એક અર્થ આપવાને માટે, આજ રાત્રે કેવળ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ જ નહિ, પરંતુ પૃથ્વી ઉપરના દૂરતમ પ્રદેશો પણ, ઘડીભર થંભે છે.

“માનવજીવનના ઉપયોગમાત્રને સમર્પિત થયેલ એવું વિજ્ઞાનાચાર્ય ટૉમસ આલ્વા એડિસનનું જીવન અદ્ભુતરસની એક વાર્તા તરીકે ક્યારનું જાહેર થયેલું છે. એમને અનન્ય પ્રતિભાશાળી ('genius') કહેવામાં આવ્યા છે. જાદુગર પણ કહેવામાં આવે છે. એમની મહાન શક્તિઓનું વર્ણન કરવાને માટે ભણે આવા આવા શબ્દો વપરાય, પણ આ અસાધારણ વિનયવાળા પુરુષે પોતાને માટે આવાં નામો કે આવા શુભો સ્વીકારવાની હમેશાં ના જ પાડી છે. એમની સીધી સાદી 'સુટ્ટી' ભાષામાં એમણે જગતને કહી દીધું છે—એને એમનું આ વચન હવે એક ઉક્તિ અમાન થઈ ગયું છે—કે 'પ્રતિભામાં એક ટકા પ્રેરણાનો છે ને બાકીના ૯૯ ટકા પરસેવાનો છે.'<sup>૩</sup>

“આ કથન શબ્દેશબ્દ સાચું ન હોય, તોપણ તે જે વિચારને પ્રકટ કરે છે તે વિચાર મહત્ત્વનો છે. એ વિચારનો ઉપયોગ કરવામાં એડિસન કદી પાછા પડ્યા નથી. આ

૩. “Genius is made up of one per cent. inspiration and 99 per cent. perspiration.”

વિચારને આગળ વધારતાં, એમણે ઓપણી એક જાણીતી કહેવતને મુધારી નવા રૂપમાં મૂકી છે કે ‘જે માણસ વાંટ ભેતે ભેતે આગળ વધે છે, તેને બધું આવી મળે છે.’<sup>૪</sup> પેતાની સફળતા કોઈ ભેદભરી શુભ શક્તિને આભારી નથી. પણ તે ઉપયુક્ત વિજ્ઞાનની વ્યવહારિક પદ્ધતિ અનુસાર થયેલા આમળી બુદ્ધિયુક્ત પરિશ્રમને જ આભારી છે એમ તે હમેશાં કહે છે

“પરિશ્રમ ને પ્રયાસનું આટલું મૂલ્ય આંધ્યા પછી એટલું કહી શકાય કે મનુષ્યનું ભવિષ્ય ઘડવામાં જેઓએ સહાયતા કરી છે તેવા સર્વને જે વિરલ બુદ્ધિની તથા હડાપણની બક્ષિસ થયેલી હોય છે, તેવી જ બુદ્ધિ તથા હડાપણ એડિસનને ૫ જન્મસિદ્ધ હતાં એ વાતની કોઈક જ ના પાડશે. તોપણ એમની ૭૭મી જન્મતિથિએ એમને કોઈએ પૂછ્યું કે ‘તમારા જીવનની ફિલ્મૂરી શી છે?’ આરે એમણે ઉત્તર એ વાળ્યો કે ‘કામ : કુદરતનાં રહસ્યોનું પ્રકાશન તથા માનવીના સુખને માટે તેના ઉપયોગ.’<sup>૫</sup>

“એમનું લક્ષ્ય હમેશાં કોઈ ને કોઈ ઉપયોગી વિષય ઉપર જ ચોટેલું હોય છે. પેતાની શક્તિઓને એમણે ફવરિત જ નકામી વાપરી લીધે, શું સિદ્ધ કરવાની આવશ્યકતા છે તે એ સૌથી પહેલું સંજાળપૂર્વક નક્કી કરે છે; પછીથી ખરા સત્ય

૪. Everything comes to him who hustles while he waits.

૫. ‘Work—bringing out the secrets of nature and applying them for the happiness of man.’

વિ.—૧૫

આપણા 'નેવલ કન્સલ્ટિંગ બોર્ડ'નું<sup>૧</sup> કર્તવ્ય એ હતું કે યુદ્ધ માટે સજ્જ થવામાં, તથા પાછળથી એ જગદ-વિગ્રહમાં લાગ લેવામાં, જે જે શોધખોળો, વૈજ્ઞાનિક-યાંત્રિક યુક્તિઓ, આપણને સહાયક થાય એવી હોય તે સર્વની તપાસ કરવી. આ બોર્ડના પ્રમુખનું મહત્ત્વનું ને ગંભીર જવાબદારીવાળું પદ એમણે ઠીક લગી ભજવ્યું, અને ૧૯૧૭ થી તે ૧૯૧૯ લગી તેા એમણે પોતાનો બધો વખત સરકારની મુનસરી ઉપર જ છોડી દીધો હતો.

"એડિસને કુળવંશીની પછુ બહુ ભારે સેવા કરી છે. એમની પોતાની શોધખોળો એ જ એક મોટી શિક્ષણસેવા ગણાય; પછુ તે ઉપરાંત પોતાની પ્રયોગશાળાઓમાં તાલિમ આપી, વૈજ્ઞાનિક તેમજ ઔદ્યોગિક જગતમાં મહત્ત્વનાં પદો ધારણ કરવાને, એમણે કેટલાય માણસોને મોકલી આપ્યા છે. તે ઉપરાંત, ઉપયુક્ત વિજ્ઞાન તેમ જ શોધખોળ<sup>૭</sup> ઉભયને માટે પુનઃ પુનઃ પ્રયાસ કરવાની જે પ્રેરણા એમણે જગતના બીજા અગણિત જનોને પાઈ છે એ તો જુદી.

"આજે એડિસનને મારો આ સંદેશ છે : યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સના ઉદાર માયાળુ સેવક ! માનવજાતિના કલ્યાણકર્તા ! તમારું કામ ચાલુ રાખવાને માટે, તથા તમે પ્રકટાવેલા પ્રકાશને જે લોકો આગળ લઈ જશે તેઓને પ્રાણપ્રેરણા આપવાને માટે, તમે હજી વધું જીવો."

૧. Naval Consulting Board, એકા સંબંધી સલાહ રેવાર મંત્રી.

૭ Applied Science and Research.

આ પ્રવચન પછી યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સના રાજમંત્રી મેલને એડિસનની (ન્યુ જર્સીની) લેબોરેટરિમાં, સમસ્ત પ્રજાની તરફથી એમને સુવર્ણચંદ્રક અર્પણ કર્યો. આ ચંદ્રકની એક તરફ એડિસનની મુખાકૃતિ છે. બીજી તરફ એક સંસ્થાપિત્રની નીચે આવેલ મુદ્રાલેખ છે: “He illuminated the path of Progress by his Inventions” અર્થાત્ “એમણે પોતાની શોધો વડે પ્રગતિનો પથ ઉજાળ્યો.”

આ ચંદ્રકના અર્પણ સમયે રાજમંત્રીએ પણ બે મર્મગ્રાહી શબ્દો કહ્યા:

“જે થોડા માણસોએ જગતનો વર્તમાન જીવનપ્રવાહ બદલાવ્યો છે અને એને નવા માર્ગ ઉપર ચલાવ્યો છે, તેવાઓમાં એડિસન એક છે. જગતના ઇતિહાસમાં આવા માણસો લાંબે કાળે જ પાડે છે. તેઓ કોઈ પણ એક જ દેશના કે એક જ પ્રજાના હોતા નથી. કારણ કે એમની યશઃકથાઓ, એમનાં પરાક્રમેની પેઠે જ, પ્રજાકાય સીમાઓને ભેડીને દૂરની દૂર વ્યાપી જાય છે.

“અમેરિકાને આજે એ ગર્વ છે કે તેણે જગતને ચરણે આવેલ એક માનવી ધર્યો છે. આખી પ્રજાને આજે જે લાગણી થાય છે તેના એક સંકેતરૂપે ફ્રેંચિસે આ સુવર્ણચંદ્રક ઘડવાની આજ્ઞા કરી છે. જેથી, છેલ્લી સદીમાં માનવસંસ્કૃતિમાં કાન્તિ ઉપજાવતી શોધખોળોના પ્રયોગથી ને વિકાસથી એડિસને જગતપ્રગતિનો જે પંથ અજવાળ્યો છે, તેનું યોગ્ય સ્મરણ રહે.

તો તે મોટર જનાવવાના ધંધામાં તેમ જ જગતના ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રોમાં ઘણી ઉચલપાચલ કરી નાંખશે. આવી બે પ્રતિભાઓ તથા મહાશક્તિઓના સંયુક્ત પ્રયાસ આગળ કંઈ સિ દિશ અલભ્ય રહી શકે ?

“નેચર,” સન ૧૯૨૬ નવેમ્બર, ૪૫૧

ઉપરના મંગળ પ્રસંગને બે વર્ષ પછી પૂરાં થયાં નહોતાં ત્યાં, સન ૧૯૩૧ ના ઓક્ટોબરની ૧૮મી તારીખે આ મહા-પુરુષ વિદેહ થયો : અથવા તો કેવળ યશઃકાંચ બની રહ્યો. ‘નેચર’ આ અવસાનની નોંધમાં લખે છે.”

“અમેરિકાએ પોતાના સૌથી વધુ વિખ્યાત પુરોમાંના એક ખોલ્યો છે. એ પુત્રનું નામ એના બીજા દેશભાઈઓ, કુલ્ટન, બ્રિડ્જની, કોલ્ટ, માર્સ, બેલ, મેક્સિમ, વેસ્ટિંગહાઉસ અને બે રાઈટ (Wright) ભાઈઓના નામની સાથે એક મહાન શોધક તરીકે અમેરિકા હમેશ માદ રાખશે.

“એડિસન જુવાનીમાં આવ્યો ત્યારે એણે ફેરેડેનાં લખાણોને એક ‘સટ’ ખરીદ્યો. પછીથી તે કહેતો કે ‘આ ચોપડીમાં આપેલ દરેક ચીજ, દરેક પ્રયોગ ને દરેક ક્રિયા હું અજમાવી ચૂક્યો હોઈશ.’ અને એડિસનનું આ મોટું બળ હતું, કારણ કે બહુ તાદશ બોઈ શકે એવી કદપનાશક્તિથી તથા ઘણા ચપલ ને પ્રવૃત્તિશીલ મગજથી સંપન્ન થયેલ આ શોધકમાં સૌથી આગળ તરી આવે એવી અવિરત તત્પરતા હતી કે તે દરેક પ્રયોગ અજમાવે, દરેક વાતને કરી જુવે અને



જે સવાલનો ઉકેલ કાઢવો હોય તે સવાલના ઉકેલને હરેક રસ્તે તથા હરેક દિશામાં જાણે.

“૧૮૪૭ના નવેમ્બરની બીજી તારીખે જન્મેલ, હવે ને સ્કૉટલેન્ડ વંશોમાંથી ઊતરી આવેલ, એડિસનને પોતાની માતાની તરફથી પુબ્લિશર મનોબળ તથા માનસિક પ્રવૃત્તિ મળ્યાં હતાં, અને પિતાની તરફથી અસાધારણ શરીરશક્તિ તથા સહનશક્તિ એનામાં ઊભરી હતી. એનો પ્રપિતામહ ૧૦૪ વર્ષ જીવ્યો; પિતામહ ૧૦૨ વર્ષ લગી જીવ્યો; એનો પિતા તથા કુટુંબક કાકાઓ ૮૦ની પછી ઉપર ગયેલા.” એડિસનની ૮૪ વર્ષની ઉંમર આ સૌના પ્રમાણમાં ઓછી હતી. પણ પોતાના શરીર પાસેથી ૮૪ વર્ષોમાં એણે જે કામ લીધું હતું તે કામનો મુકાબલો બીજા કોઈ શરીર બાજ્યે કરી શકે.

“નિશાળોએ અને મહેતાલોએ એની ઉપર કોઈ ઉપકાર કર્યો નથી. તે પોતે જ પોતાનો શુરુ હતો અને પોતે જ પોતાના બાબતો નિર્માતા હતો. ૧૫ વર્ષથી પણ ઓછી ઉંમરે, ‘આગગાડીના ઊંકરા’ તરીકે, ચાલતી આગગાડીમાં સૌથી મહેલું જાણું એણે જાણ્યું; એ જાણું ને બીજા ચીજો બામ તે વેચતો. ૧૬ વર્ષની ઉંમરે તે તાર (ટેલિગ્રાફ)ના દફતરમાં તાર મૂકનાર-લેનારનું કામ કરતો; ૧૯ની ઉંમરે તે એણે પોતાનું પહેલું ‘પેટન્ટ’ લીધું; ૨૨મે વર્ષે ટેલિગ્રાફ કંપનીમાં મહિને એક હજાર રૂપિયાના પગારથી તે કામ કરતો થયો, અને તે પછી તરત, પોતાની એક શોધ ‘improvements in stock-tickers’ વેચીને તે એક તકાકે આશરે સવા

પ્રકાશની વૃદ્ધિ કરી અને અન્ધારાને પીગળાવી અદૃશ્ય કર્યું.<sup>૧૧</sup> એના અવસાનથી હજારોએ એક મિત્ર ખોલ્યો છે, આપણી પ્રજાએ પોતાનો સૌથી વધુ ઉદાર ને ઉમદા શહેરી ખોલ્યો છે અને સંસારે પોતાનો એક મોટામાં મોટો લોકોપકારક ખોલ્યો છે.”<sup>૧૨</sup>

પ્રોફેસર કાર્લ કોમ્પ્ટન, જે વિખ્યાત એમ્પ્યુમેન્ટ્સ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ ટેકનોલોજીનો પ્રમુખ હતા તથા અમેરિકાના એક બહુ નામાંકિત વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી છે તે કહે છે કે “બીજા કોઈ પણ અમેરિકનના કરતાં એડિસનની આ જગતની ઉપર સૌથી વધારે અસર છે.”<sup>૧૨</sup>

ભૌતિકશાસ્ત્રના પુરંધર પ્રોફેસર અને નોબેલ-પારિતોષકના વિજેતા હર્લ મિલિકન જે આજે કેલિફોર્નિયાના ઈન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ ટેકનોલોજીના પ્રમુખ છે, તે કહે છે કે, “બાલાયલા શબ્દ કવી રીતે જાળવી રાખવા એની શોધ કરીને એડિસને માનવીને તથા પોતાને અમર બનાવી દીધેલ છે. આથી વધારે વ્યાવહારિક અગત્યની કૃતિ શી હોય ?”<sup>૧૨</sup>

એતાર સંદેશાની ‘વાયરલેસ’ની શોધ તથા તેની વ્યાવહારિક સિદ્ધિની સાથે જેનું નામ જાણીતું થયું છે તે ઇટલિવાસી માકોની કહે છે : “એડિસનના અવસાનથી જગતનો એક મોટામાં મોટો હિત કરનાર માનવી જતો રહ્યો. એણે કામ-ધધાને માટે, આનન્દ-મજાને માટે તથા લોકોપકારને માટે જે કર્યું છે તેની ગણતરી જ થઈ શકે એમ નથી. એ મહાન પુરુષ હતા અને મારા જીવનભર મને નિરન્તર પ્રેરણારૂપ હતા.”<sup>૧૨</sup>

૧૧. “He multiplied light and dissolved darkness.”

૧૨. “સાવન્સ,” ૨૩ ઑક્ટોબર ૧૯૩૧, ૪૭૪.

ગ્રામ્-ફોન કહે છે : “એડિસને આપણને જે વારસો આપેલ છે તે આભારથી આપણે સ્વીકારીએ છીએ : કુવળ એમની પ્રતિભાના તથા વિભૂતિના પ્રસાદ રૂપે જ નહિ, પણ એક ધર્મકાર્યરૂપે પણ, કારણ કે આવડી મોટી પ્રસાદીનો સારો ઉપયોગ કરવાનો રસ્તો ખોળી કાઢવો એ મોટા કામનો બાર પણ ઉગતી પ્રજાની ઉપર છે. જે આ સવાલનું સાદું નિરાકરણ એ લાવશે તો જ ઉગતી પ્રજા આ વારસાને પાત્ર થશે અને તો જ તે પહેલાંની પ્રજાઓના કરતાં વધુ સુખી થશે.”<sup>૧૨</sup>

આવે એડિસન હતો. જગતમાંના ફટલાક મોટામાં મોટા માણસો એને વિષે શું ધારે છે એનો કાઈક ખ્યાલ ઉપરનાં અવતરણોથી આવી શકશે.<sup>૧૩</sup>

૧૩. એક વધુ અવતરણ ઉમેરવા જેવું છે. સર રિચર્ડ ટ્રેમરિ, પ્રખ્યાત લેખક, વિજ્ઞાની, વિજ્ઞાનના એક શ્રેષ્ઠ પત્ર ‘નેચર’ના ધણી વર્ષો સગીના તંત્ર ‘નેચર’ (૮-૨-૧૯૪૭, ૧૯૧)માં એક નોંધ ઉમેરે છે : “Edison is the embodiment of the method of specialised research with a practical purpose. By quickness of perception, fertility of resource, and persistent trial of everything until the best means of achieving his end has been found, he has become the leading inventor of the world. In quick succession came a series of innovations in telegraphy and telephony, the phonograph, photograph, and in all that appertained to the generation, distribution and utilization of electricity.”

“It was largely through the Exhibition of Edison's ‘Jumbo’ dynamos, and the incandescent lamp, in the United States of America and at the Paris Exhibition, that his reputation became worldwide. . . . Edison was only 35 then, but at the height of his powers . . .

“He could fire out any of his staff.”

એડિસનના જન્મની શતાબ્દિ (૧૧ ફેબ્રુઆરી ૧૮૪૭)  
ઉપર ઘણી પ્રશસ્તિઓ જુદે જુદે સ્થળે પ્રકટ થઈ ચૂકી છે.  
તેમાંની એકમાં લખ્યું છે કે,<sup>૧૪</sup>

“That amazing man of science, Thomas Edison, born a century ago, has attracted more pens to the writing of his achievements than any other inventor. ‘Amazing’ is the appropriate term, for in the history of invention, or of applied science, one cannot readily find any other figure with the energy to work up to twenty hours a day, to be satisfied with an hour or so of sleep, and to take out over a thousand patents as fruits of his endeavour. To Edison *the inventive urge was a cult, a religion*. He had nothing else to sustain him; no love of books, of the arts or of music, no inspiration or literary background to rouse him to record on the world’s first phonograph any other message than ‘Mary had a little lamb’. But what vitality had this man to whom genius was one per cent inspiration, ninety-nine per cent perspiration!

“To what extent was Edison a scientist, or even that ‘new combination of scientist and man of extraordinary common sense’ which Henry Ford claimed him to be?.....”

જાન્યુઆરી ૧૯૪૬.

૧૪. Shofield, *Discovery* 1947, Feb. 59. ૧જી જુએ.  
“નેપર” ૮-૨-૧૯૪૭; “સાથ-સ” એ-૬ કમ્પર = ૧૯૪૭, એ, ૫૩૦, ૧૩૨.

# આલ્ફ્રેડ નોબેલ અને નોબેલ પારિતોષિક

આલ્ફ્રેડ નોબેલ સ્વીડનમાં જન્મેલ એક રસાયનશાસ્ત્રી તથા ‘રાસાયનિક ઇજનેર’ હતા. ‘રાસાયનિક ઇજનેર’ એટલે રસાયનની વિધિઓ કારખાનાંના મોટા પાયા ઉપર અજમાવી તેમાં રાસાયનિક પદાર્થો બનાવનાર ઇજનેર. આ કારખાનાં નોબેલનાં પોતાનાં જ હતાં, એટલે એ માલિક પણ હતા. સન ૧૮૩૩માં તેનો જન્મ થયો હતો.

સ્વીડન દેશે જન્મતને ઘણું રતો. આખ્યાં છે : પહેલી પંક્તિના રસાયનશાસ્ત્રીઓ પણ આખ્યાં છે. નોબેલ તે સૌમાં અગ્રેક તથા વિલક્ષણ હતો. એનો રસ ને એનો શોખ, એની ખત ને એની મહેનત, એના વિજયો ને એનાં દાન, એ સૌ અસાધારણ ને અનુપમ હતા. બંદક, તોપ, બૉમ્બ વગેરેમાં આજે ખૂબ વપરાતા, તરત સળગી જઈ, ફાટી પડે એવા દારૂગોળાના પદાર્થોનો ૧ એ શોધક તથા મુખ્ય બનાવનાર હતા. એવાએને કારખાનાઓમાં સહીસલામતીથી બનાવી શકાય એટલો કાણુ અને એટલી વિદ્યા મેળવનાર એ પહેલો માનવી હતો. એવા દારૂગોળાના સામાનને પુષ્કળ બનાવનાર, તેઓનો ખૂબ વેપાર કરનાર તથા તેમાંથી અઢળક ધન કમાનાર પણ એ પહેલો હતો. ‘ગ્લિસરાઈન’ જેવા તદ્દન નિર્દોષ ને બહુ ઉપયોગી પ્રવાહીમાંથી બહુ જલદી ફાટી

હિં એવું એક તેલ જેવું પ્રવાહી તો, નોબેલની ય બંદુ અગાઉ, એક રસાયનના વિદ્યાને બનાવ્યું હતું : પણ તેને કાશુમાં લાવી સહીસલામતીથી કારખાનામાં બનાવી શકનાર તો નોબેલ જ હતો, અને તેથી 'ગ્લિસરાઇન' તથા તેજબીમાંથી બનેલ આ 'તેલ' "નોબેલનું તેલ" એ નામથી હવે જાણીતું છે. એ ઉપરાંત આવા, તથા આથી ય વધુ બળવાળા, ભયાનક નવા પદાર્થોને એણે બોળી કાઢ્યા,<sup>૨</sup> અને એમને સલામતીથી બનાવીને બજારમાં મૂક્યા. ટ્રેનોમાં, વહાણોમાં, 'લૉરિઓ'માં ચઢાવીને યુરોપના જુદા જુદા દેશોમાં તથા યુરોપની બહારના દેશોમાં પણ મોકલ્યા. .

ફતેહનું મોટું મૂલ્ય ચૂકવવું પડ્યું હતું : ઘણા અકસ્માતો થયા હતા, કેટલાક જાન પણ ગયા હતા. આવાં કારખાનાં ચલાવવાની રાજસત્તાની એક વખત મના પણ થઈ ચૂકી હતી. આફ્રિકાનો એક ભાઈ તો જીવ પણ ખોઈ ચૂક્યો : આફ્રિકાના બાપે એક આંખ ખોઈ તથા એના શરીરને પક્ષાઘાત થયો. પણ કેટલાકોને જોખમમાં જ મજા આવે છે; કાઈ હાથીને, તો કાઈ વાઘ-સિંહ-રીજને, તો કાઈ ભયંકર સાપોને વશ કરવામાં મોજ માણે છે. આફ્રિકા નોબેલને ય એવું કાંઈક હશે. પણ આખરે તે ફાળ્યો ખરો. એના દારૂ-ગોળાની માંગ ખૂબ વધી ગઈ. થમ ને જોખમ આજાં કરવાને એણે બ્રિટન વગેરે દેશોમાં પોતાનાં અલગ કારખાનાંઓ<sup>૩</sup> સ્થાપ્યાં. એ મરણ પામ્યો ત્યારે આવાં પંદરેક કારખાનાંઓ જુદા જુદા દેશોમાં એણે કાઢેલાં હતાં. તેઓ હજી ચાલે છે.

૨. 'દાઇનેમાઇટ', 'દાર્ડાઈટ' 'રોક્કેટ્સ ગનપાઉન્ડર' (એટલે જેના સગવડો પછીય વિશ્વકુલ મુખાડો નીકળે નહિ) વગેરે નામથી મદદૂર થયેલ.

૩. Explosives factories.

પણ આ તો એનો ધન કમાવાનો મુખ્ય વિષય થયો. આ ઉપરાંત એણે ખીણ ઘણી ય શોધી કરી અને એકલા બ્રિટનમાં જ એણે ૧૨૯ પેટન્ટો મેળવ્યાં.

નોબેલ જેમ અસાધારણ છાતીવાળો, વિજ્ઞાનસંપન્ન તથા નવું શોધનારો હતો, તેમ ખીણ ઘણી વાતોમાં એ વિવ્રજશણ હતો. તે છેવટ લગી પરણ્યો નહિ. કહો કે તે પોતાની વિધાને જ પરણી ચૂક્યો હતો. ધન તો એસુમાર ભેગું થઈ હતું. એને ધનનો લોભ, મોહ કે મદ ન હતો. પણ આટલું બધું ધન કોઈ અયોગ્ય ઉપયોગમાં વપરાય તો ? નોબેલે તેના પણ એક નવો જ ઉપયોગ શોધી કાઢ્યો.

આમ તો એના દારૂગોળો સાંસ્કારિક કામને માટે, સુલેહ-શાન્તિમાં ય, ઘણા ઉપયોગનો હતો. પહાડોની અંદર 'ટનકો' કરી રેલ્વેનો રસ્તો કરવો, પૂલો બાંધવા, ખાણો ખોદવી, ખડખડા જાંઘાનીમા પ્રદેશોને સપાટ કરવા, ટેકરીઓ ઉરાડી ચૂકવી, નકામાં કે ખડી જમ તેવાં મકાનોને તથા કિલ્લાની દીવાલોને સપાટામાં જમીનદોસ્ત કરી ચૂકવાં : વગેરે ઘણા કિતકારક ઉપયોગો એના હતા. પણ એણે બનાવેલ દારૂગોળાના પદાર્થોનો મુખ્ય ઉપયોગ તો સુદમાં માનવસંહારમાં થયો છે એમ એણે ભેગું. માનવીની દુષ્ટતા એ એનો સૌથી વધુ પ્રસિદ્ધ ગુણ છે. નોબેલે બનાવેલ પદાર્થોથી સુદ ભયંકર થયાં, નવાં શસ્ત્રાસ્ત્રો થયાં, વિગ્રહો વધુ સહારક બન્યા : જાણે કે જગતમાં સહારની હગિર્દાઈ ચાલી રહી. કહો છે કે આથી

નોખેલનું ચિત્ત બહુ વ્યગ્ર થયું. પોતે વિધાને ખાતર ખેડેલ  
 બેખમો તથા મેળવેલ વિજયો વ્યર્થ જ નહિ પણ માનવીના  
 હિતની વિરુદ્ધ વપરાયા છે એમ એને લાગ્યું. એક જાતના  
 પ્રાયશ્ચિત્તના જુસ્સામાં પોતે દારૂગોળામાંથી મેળવેલ ધનને  
 મુખ્ય ભાગ માનવીના ખરા સુધારને માટે, વિદ્યા-સંસ્કાર-  
 શાન્તિ વગેરેના પોષણને માટે જ, એણે આપી દીધો. ૯૦  
 લાખ (સ્વીડનના) કોલરો (એટલે તે વખતે ૧૬,૮૦,૦૦૦ અંગ્રેજી  
 પાઉન્ડ, અથવા આપણા આશરે ૨૧-૨૧૧ કરોડ રૂપિયા)નું  
 એણે એકસામટું દાન કર્યું. ઇતિહાસકારો ભણે એને જુએ,  
 પણ આગણીસમી સદીની આખરમાં અપાયેલ આ દાન  
 એ સદીના એક મોટામાં મોટો ખતાવ હતો. વીસમી સદી આજે  
 એ પુણ્યદાનમાંથી રળી રહી છે. ધીરે ધીરે દારૂગોળાની  
 સાથેના નોખેલનો સંગ્રહ બૂલાતો જાય છે, અને એણે સ્થાપેલ  
 પારિતોષિકાની સાથે એનું નામ વધુ ને વધુ ગુંથાઈ ગયું છે.

આ દાનના વ્યાજમાંથી પાંચ મોટાં ઇનામો દર વર્ષ  
 આપવાની યોજના છે. જુદા જુદા વિષય ને ક્ષેત્રની તે વર્ષની  
 મોટામાં મોટી જગત્કોટી કૃતિને માટે ઇનામ અપાય છે. એક  
 ઇનામ ભૌતિકશાસ્ત્રનું, બીજું રસાયનનું, ત્રીજું વૈદ્યક કે શરીર-  
 શાસ્ત્રનું, ચોથું સાહિત્યનું અને પાંચમું વિશ્વશાન્તિનું. આ છેલ્લું  
 ઇનામ નોખેલને મન ખાસ મહત્ત્વનું હતું. એ તદ્દન નવી જાતનું  
 હતું અને તેના આશયનો એમ ખુલાસો કરવામાં આવ્યો હતો કે  
 "પ્રજાપ્રજાની વચ્ચે ભાઈચારો વધારવામાં, સ્થાયી લશ્કરોને  
 કાઢી નાંખવામાં અથવા ક્રમ કરવામાં, અને વિશ્વશાન્તિન  
 સંમેલનોને રચવામાં તથા લોકપ્રિય કરવામાં જેણે સૌથી



વધુ અથવા સૌથી સારું અસરકારક કામ કર્યું હોય તેને એ ઇનામ મળે.”

સરસમાં સરસ લાક્ષણિક સરત એ હતી કે જગતની કોઈપણ લાયક સાબિત થતી વ્યક્તિને ઇનામ મળે; એની અંદર નાતજાતના, વર્ણવચના, જાતનીયના, દેશપરદેશના, સ્ત્રીપુરુષના, એમ કોઈપણ જાતના ભેદ રાખવાના નહિ. પ્રામાણિક, નિષ્પક્ષ તેમજ જોયા ધોરણ પ્રમાણે પસંદગી થાય તે માટે એની વ્યવસ્થા એક વિદ્વત્સંસ્થા સ્વીડનની ‘એકેડેમી’ના હાથમાં મૂકી; તે તે વિષયના નિષ્ણાત એક માણસોની સમિતિઓ રચાઈ. એક વાર ઇનામ મેળવી ચૂકેલાઓનેય નામો સૂચવવાના કાર્ધક અધિકાર આપ્યા, અને ૧૯૦૧ના નવેમ્બરથી ઇતમો ત્રણ પછુ થઈ ગયાં. આજે એ વાતને અર્ધી સદી થઈ.

ઉપરનાં કારણોને લીધે, સરેરાશ દરેક ઇનામ એક લાખ રૂપિયાથી જરા વધુ થાય છે એ મહત્તાને લીધે, તથા એકંદરે સારી નિષ્પક્ષ વ્યવસ્થા છે તેને લીધે, આ નોબેલ પારિતોષિકા સંસારમાં સારો આદર ને પ્રતિષ્ઠા પામ્યાં છે.

૪. “The interest shall be divided into five equal portions : one part to be given to him who has made the most important discovery in the realm of physics, one part to him who has made the most important chemical invention or improvement, one part to him who has made the most important discovery in the realm of physiology or medicine, one part to him

આવી બાબતમાં દર વર્ષે હરેક ઇનામની લાયકાત સંબંધી જગતમાં એક જ મત થાય એ બનવાભેગ નથી. સમિતિઓને ય ઘણીવાર બહુમતિથી જ કામ લેવું પડે છે. છતાં લઘુમતવાળા હંમેશાં ખોટા હોય છે એવું બે નથી. તેમ કુટલીક વાર વિનયશીલતાને લીધે રહી ગયા હોય એવાય દાખલાઓ મળી આવે છે. વળી આદર્શમાં જેટલી નિષ્પક્ષતા છે તેટલી હંમેશાં આચારમાં મળી આવતી નથી, અને વર્ણુદ્વેષ, અંગત કે રાજકીય પક્ષપાત, વગેરે પણ અસર કરતાં દેખાય છે જ. રસાયનશાસ્ત્રના ઇનામમાંથી, સમિતિના ચોટે સભ્ય હતો તે છતાં, અંગ્રેજ પ્રોફેસર પરકિન, કુવળ સન્નિવૃત્તતાને લીધે જ રહી ગયો એવી ફરિયાદ સાંભળી છે. વિશ્વશાન્તિનું ઇનામ ગાંધીજીને ઘણાં વર્ષો પહેલાં મળવું જોઈતું હતું એમ કહેનારા આપણા દેશમાં ઘણા મળી આવશે. ખીલ જાતનો દાખલો હિટલરના અમલ દરમ્યાનનો છે : એક એવા જર્મન લેખક કાર્લ ફોન ઓસિત્સ્કિને<sup>૫</sup> શાન્તિનું ઇનામ જાહેર થયું, જે હિટલરના વિરોધી તરીકે ઘણી મુદત 'concentration camp'માં બંધ

whose achievement has been most excellent in the idealistic sense in the realm of literature, and one part to him who has striven most or best for the fraternisation of the peoples, and for the abolition or diminution of standing armies, as also for the inception and improvement of peace Congresses," Kaplan, "Nobel Prize winners: charts, Indexes sketches," Nobel Publishing Co., Chicago, Illinois.

૫. Carl von Ossietzky; ૧૯૩૫નું શાન્તિનું પારિતોષિક.

હતો. હિટલર આ કેમ સાંખી શકે? ફરમાન નીકળ્યું 'કે' કોઈ પણ જર્મન હવેથી બહારનાં (ખાસ કરીને નોબેલનાં) ઇનામો સ્વીકારે નહિ. અને જર્મન રાઈશની તરફથી પોતે મોટાં ઇનામો મરજી માફક આપના માંગ્યાં. વાસ્તવિક રીતે તે વખતે લગી નોબેલ પારિતોષિક મેળવનારાઓમાં સૌથી વધુ સંખ્યામાં તે જર્મન જ હતા! પછીથી આ કારણને લીધે રસાયનના જે જર્મન પ્રોફેસરોએ<sup>૧</sup> પોતાને માટે જાહેર થયેલાં ઇનામો લેવાની અસક્તિ બતાવી. પણ હવે હિટલર ગયો, એનાં ફરમાન ને એનાં ઇનામ પણ ગયાં, અને ગયા શિયાળામાં જાહેર થયું કે આ જેલ જર્મન રસાયનશાસ્ત્રીઓ તે વખતનાં રહેલાં પોતાનાં રસાયનનાં પારિતોષિકો હવે સ્વીકારવાના છે. વળી થોડા સમય થયાં રશિયામાં બહુ મોટી રકમનાં ધણાં ઇનામો નીકળ્યાં છે. પણ તે રશિયનને માટે જ જણાય છે અને હજી લગી નોબેલનાં ઇનામોની સાથે તેઓએ સ્પર્ધા કે અણબનાવ કર્યો નથી.

આજે તો રોકફેલર, કાર્નેગી તથા અનેક અમેરિકન દાનવીરોના નામથી આપણે વાકેફ છીએ. સ્મિથસન ને કાર્નેટ રમફોર્ડ બેસક નોબેલનીય પહેલાંના હતા : પણ નોબેલે આ નવી જ જાતનું મંડાણ કર્યું અને હવે એને લગલગ પચાસ વર્ષ થતા આખ્યાં તેટલામાં એ ઇનામોએ પાંચ વિષયોના, બધા નહિ તો ઘણા ખરા, એક માણસોને પોખી કાઢ્યા તથા જગતને બતાવ્યા એ ચોક્કસ છે. ૧૯૩૩માં

૧. કુહન તથા બુટનન્ડ (Kuhn & Butenandt), ૧૯૩૮ અને ૩૯.

નોબેલના જન્મની પહેલી શતાબ્દિ યુરોપ-અમેરિકામાં સારી રીતે ઊજવાઈ : તે પ્રસંગે નોબેલના સંગ્રહી સરસ લાખણે થયાં ને સારા લેખો પ્રકટ થયા.

ગુજરાતી ભાષામાં નોબેલ પારિતોષિક વિધેનો પહેલો લેખ 'વસન્ત'માં (૧૯૧૩ના સુમારમાં) પ્રકટ થયો. શ્રી. નરસિંહરાવભાઈના પુત્ર નલિનકાન્ત દીવેડીઆએ તે લખ્યો હતો : લેખ સરસ હતો, પણ તે વખતે એ ઈનામેને બહુ થોડો જ ઠાળ થયો હતો; છતાં એ સારા નમૂનાપર હતો. પછીથી સન ૧૯૩૦ લગીમાં પાંચે દેશોમાં ઈનામ મેળવનારાઓનાં નામો 'કુમાર'માં પ્રકટ થયાં : એમાં માત્ર નામો જ હતાં, અને આજે એ ય જૂનો લેખ થઈ ગયો. હમણાં 'હિર્મિ'માં રસાયન, સાહિત્ય ને શાન્તિનાં પારિતોષિકા મેળવનારાઓનાં નામો આવ્યાં છે. અંગ્રેજી પત્ર 'નેચર'માં (બહુ વર્ષ પહેલાં) વિજ્ઞાનનાં ત્રણ ઈનામો મેળવનારાઓના નામ હતાં : તાજેતરમાં 'ડિસ્કવરી'માં ૧૯૪૮ લગીમાં વિજ્ઞાનના ત્રણે વિષયોનાં પારિતોષિક મેળવનારાઓની પૂરી યાદી આવી. 'Journal of Chemical Education' કરીને એક સુપ્રસિદ્ધ અમેરિકન માસિક છે. તેના જુલાઈ ૧૯૪૯ના અંકમાં છેક ૧૯૪૮ લગીના ત્રણે વિજ્ઞાનવિષયોમાં ઈનામો લેનારાઓનાં નામો છે, અને એ ચાર લીટીમાં તેઓને ઈનામ આપવાના કારણની, એટલે કે એમના કામની, નોંધ છે. હવે ખરી જરૂર એવા લેખની છે કે જેમાં પાંચે દેશોમાંનાં ઈનામો

જીવનનારોગોનાં નામો આવે એટલું જ નહિ પણ કથી કૃતિને માટે એ નોબેલ પારિતોષિક અપાયું તે તથા એ મેળવનારના જીવનની તથા અન્ય કૃતિઓની વધુ હકીકતો વગેરેના સમાવેશ પણ હોય.<sup>c</sup>

નવેમ્બર, ૧૯૪૯.



## રામન નોબેલ પારિતોષિક લાવે છે.

નોબેલ પારિતોષિકો સન ૧૯૦૧ થી અપાવા માંડ્યાં. દશકો વીતી ગયાં હતાં તેા ઘણા દેશો, ખાસ કરીને એશિયા ખંડના, એને વિષે અંધારામાં જ રહ્યા. ઘણાં ઇત્તામો જર્મની ગયાં; હવે વધુ ને વધુ ઇત્તામો અમેરિકા (યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ) ગય છે. ઈંગ્લન્ડે ને ફ્રાન્સે પણ ઘણાં ઇત્તામો લીધાં છે.

આપણે જાણીએ છીએ કે આ ઇત્તામ કેવળ હિન્દમાં જ નહિ પણ એશિયા ખંડમાં પહોંચી વાર સન ૧૯૧૩ના નવેમ્બરમાં આવ્યું. એ સાહિત્યનું ઇત્તામ રવીન્દ્રનાથ ટાગોરને મળ્યું હતું. તે પછીથી હિન્દવાસીઓને પણ આ ઇત્તામ

c. "Nobel, the Prize-giver" કહીને એક લેખ-ચિત્ર "Reader's Digest" 1939, July, 42 માં આપ્યું છે. ૫  
સાચ છે.

રસ લાગ્યો. પણ હિન્દનો વારો ફરીથી છેક સત્તર વર્ષે આવ્યો. સન ૧૯૩૦ના નવેમ્બરમાં બીજું નોએલ પારિતોષિક હિન્દમાં આવ્યું. પણ તે વસ્તુતઃ ભૌતિકશાસ્ત્રનું હતું, એટલે ભૌતિકશાસ્ત્રનું, અર્થાત્ વિજ્ઞાનનું, નોએલ પારિતોષિક તે હમણાં જ પહેલીવાર, હિન્દમાં, તથા એશિયામાં આવ્યું છે.

ઢાગોરને એમની 'ગીતાંજલિ'ની ઉપર તે મળ્યું : હવે પ્રોફેસર ચન્દ્રશેખર વ્યંકટ રામનને એમણે ભૌતિકશાસ્ત્રની સન ૧૯૨૮માં કરેલી શોધ 'રામન ઇફેક્ટ' (Raman Effect)ની ઉપર મળ્યું. આ શોધ પ્રોફેસર રામને કલકત્તાની પોતાની (એટલે કે "ઇન્ડિઅન એસોસિએશન ફોર ધી કલ્ટિવેશન ઓફ સાયન્સ"ની) લેબોરેટરિમાં કરી હતી. આ શોધ પ્રાકૃત માણસને સ્વસ્થ જેવી લાગે, પણ બીજા ભૌતિકશાસ્ત્રીઓએ એની મહત્તા તરત સ્વીકારી અને રસાયનવેત્તાઓને પણ તે બહુ કામમાં આવશે, એમ રામન પોતે તથા બીજાઓ માને છે.

આમ રામને હિન્દી વિજ્ઞાનનો ઝંડો ફગાવ્યો છે. હિન્દી શુદ્ધિસામર્થ્યનું, આજના હિન્દી વિજ્ઞાનનું તથા આખા ભગતખંડનું ગૌરવ વધાર્યું છે. રામનના પોતાના જીવનમાં, હિન્દી વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં તેમ જ હિન્દના સમગ્ર ઇતિહાસમાં આ પ્રસંગ એક મહત્વના કીર્તિસ્તંભ લેખે ચોલશે.<sup>૧</sup>

“ગુજરાતી,” “વિજ્ઞાનમંદિર,” સન ૧૯૩૧,

જાન્યુઆરી ૪, ૧૭.

૧. નવેમ્બર, ૧૯૪૯ : આ બેની પછી ત્રીજું નોએલ પારિતોષિક હમણાં જ, એટલે ૧૯૪૯ ના નવેમ્બરમાં, એક જાપાનના પ્રોફેસરને મળ્યું છે.

કવિશ્રી ટાગોરને નોબેલ પારિતોષિક મળ્યું તેની અસર આખા ય હિન્દમાં ઉત્સાહ ને ચેતન લાવવા ઉપરાંત જુદા જુદા પ્રાંતોની ઉપર જરા જુદી પણ થઈ. તેમાં એક તો એ હતી કે જાણીતા મુસ્લીમ કવિ ઇકબાલને પણ, હિન્દુ કવિ ટાગોરને મળ્યું તેમ, એ મળે એવી અભિલાષા કેટલાકોમાં જન્મી. તે માટે પ્રયત્નો પણ થયા હશે. પણ કાંઈ વળ્યું નહિ. માત્ર હિન્દની અંગ્રેજ સરકારે, જેમ ટાગોરને 'નાઈટ' બનાવ્યા હતા તેમ, ઇકબાલને પણ બનાવ્યા. તે તો સારું થયું. બીજી એક નાની વાત અસ્થાને નથી; એવું બીજા હિન્દના કવિઓને પણ લાગ્યું હશે, તેથી એ વાત લખવામાં વાધા નથી. સુજાતતા જાણીતા એક કવિ (મારા સનેહી હતા) એવી લાગણી પ્રકટ કરતા કે "ટાગોરની કવિતાના કરતાં ગોવર્ધન-રામની કે મારી કવિતા કાંઈ ઉતરતી નથી." કેટલાક કવિઓએ પોતાના કાવ્યોના અંગ્રેજી ભાષાન્તરો પણ પ્રકટ કર્યા. પણ એમાંથી ય કાંઈ વધુ નીપળ્યું નથી.

તેઓ પણ ભૌતિકશાસ્ત્રી છે, અને આ ઇનામ પણ ભૌતિકશાસ્ત્રનું જ છે એટલે આ ત્રીજું નોબેલ પારિતોષિક એ એશિયામાં આવનારું બીજું ભૌતિકશાસ્ત્રનું ઇનામ છે, ભપાન આટલી બધી બાબતોમાં એશિયાનો પહેલા નંબરની પ્રતિવાદો રસ છે. પરંતુ રામનને આ ઇનામ મળ્યું તે પછી ગણેશ વર્ષે આ ભપાની પ્રેક્ષકર હિરેકિ સુકાવને તે મળ્યું, તેઓ 'Atomic Physicist' છે. ૧૯૦૭માં જન્મ્યા, ભપાનની કિઓટો યુનિવર્સિટિમાં પ્રોફેસર રહ્યા થોડા વખતથી, ૧૯૪૮ માં, તે યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ ગયા, ને આ જુદાઈથી ત્યાંની વિશ્વવિદ્યાલય કેમ્બ્રિજિયા યુનિવર્સિટિમાં ભેઠાયા છે. પરમાણુઓ તથા 'meson' વિષેનું એમનું કામ આ ઇનામ જેથી લાગ્યું છે.

એક હિન્દવાસીને સાહિત્યનું નોબેલ પારિતોષિક મળ્યું તે વિષે ફેટલાકનું (ખાસ કરીને પણ પશ્ચિમવાસીઓનું) માનવું એમ પણ થયેલ કે “તમારા લોકોની, એટલે પૂર્વના વાસીઓની, કલ્પનાનું બળ, ગૌરવ તથા સૌન્દર્ય અજબું નથી. તમારી કાવ્યપ્રતિભા તો પુરાણપ્રસિદ્ધ છે. કલ્પનાના બળમાં તો તમે પશ્ચિમવાસીઓને હરાવી પણ લો. ટાગોર પોતાનાં કાવ્યોને આવી મુંદર અને હૃદયંગમ રીતે અંગ્રેજીમાં ઉતારી શક્યા એ વળી ખીલું સફલાગ્ય હતું.”<sup>૨</sup> પણ વિજ્ઞાન જેવા તદ્દન અર્વાચીન, પ્રયોગાત્મક, અપાર ધીરજ ખંડ સંયમ સખ્તાઈ વગેરે માગે એવા વિષયમાં તમે ભાગ્યે કાવો. કાળથી કે પૂર્વવાસીઓની સહજ પ્રકૃતિથી આ જાતની કૃતિ બહુ દુર છે.”<sup>૩</sup>

આમ ટાગોરે પ્રકટાવેલી પ્રયુક્તતા છતાં ય, વચગાળાનાં સત્તર વર્ષો, લઘુ હિન્દીઓને, ખાસ કરીને વિજ્ઞાનના ભાન-વાળાઓને, એક પ્રકારની દીનતામાં તથા આત્મદીનતાની ગ્થાનિમાં મયાં. વળી ૧૯૨૧ના મહાત્માજીના સત્યાગ્રહની

૨. આ કામમાં ભર્જીતા અંબેજ સી. એફ. એન્ડ્રુસ અને જાઈનિસ કવિ થોડું જાણે એ મુદ્દો મદદ કરી હતી.

૩. આજે જ ઉગ્ગાર એક અમેરિકન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીએ હમબર્ગ (૧૯૪૬) પ્રકટ કર્યો Dr. Albert F. Blakeslee, Director, Smith College Genetics Experiment Station, ને “Impressions of India” કૌને એક લેખ ‘સાધન-સ એન્ડ કમ્પરિસન્સ ૧૯૪૬ ઓપરટ. ૪. ૧૧ ૭૧૨. જુમેલ ઇન્ડિયન સાધન-સ દેશિકર્મા મળું કૌને એ જાઈનિસ એન્ડ. —નવેમ્બર ૧૯૪૬.



પછી, સન ૧૯૩૭માં 'ગોળમેજી પરિષદ' ભરાઈ ચૂકી હતી; એક પાસથી 'કુમિનિયન સ્ટેટ્સ,' 'ફીડરેશન,' 'સ્વરાજ્ય' વગેરે શબ્દોથી, તથા તે ઉપરનાં ભાષણો, લેખો, ચર્ચાઓ વગેરેથી, દેશ ગાલ રહ્યો હતો; ત્યારે બીજી પાસથી આપણા દેશના નેતાઓ હિન્દ પાછા ફર્યા એટલે તરત બ્રિટિશ હકુમતે પોતાની 'શક્તિ' (1)નું સૌને દર્શન કરાવ્યું. 'ઓર્ડિનન્સ'નું રાજ રાડ થયું; ત્યારે તરફ, જ્યાં ને જ્યાં પકડાપકડી, મારપીટ, તથા સખત સજાઓ થવા લાગ્યા; લાઠીમારનું નવું શસ્ત્ર ખૂબ ફરકવા લાગ્યું. આપણી આંખ આગળ જ આ સૌ બતાવે બનતા તેમાં એક પાસથી અહમ્મત શૌર્ય, વીરતા, સહનશક્તિ ને સાગ દેખાતા હતાં, તે બીજી પાસથી જ્ઞાનિ, માનભંગ, કસ્ટો વગેરે પણ રહ્યાં હતાં. આ સૌ એટલાં સાચાં અને વાસ્તવિક હતાં કે દેશના વાતાવરણમાં તેનાથી બેઠક જ્ઞાનિ તથા કડુતા આવી ગયાં હતાં. પૂર્વે કદી નહિ જાયેલા એવા આ કડિન સમયમાં, જેનો ખ્યાલ કદી પણ નહિ હતો એવા મુશ્કેલ ચર્ચાગયેલા જીવનમાં, જાણે કાળાં મેરા જેવાં ઘોર અંધારાનાં આભલાંઓની લકાઈ ચાલતી હતી તેની વચમાં, એકાએક તદ્દન અધુધારી દિશામાંથી કાઈ નવી જ રશ્મિમાળા ધુટી નીકળી હોય, ધૂળ અધારું વગેરેનાં ગાદ પટોને ભેદી, કાઈ અપૂર્વ કિસ્સા હ ને પ્રસન્નતા વર્ધાવતું નવીન તેજપુંજનું કિરણ નીકળી આવ્યું હોય તેમ, રામનને ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ પારિતોષિક મળ્યું છે એ ખબર આવી.

તે જ અઢવાડિયામાં, આશ્રાની આખી સેન્ટ જૉન્સ કૉલેજની સમક્ષ મારે 'જગતના વર્તમાન' ('world news')

સમજાવવાના હતા, તેમાં મેં કહ્યું હતું કે “આટલા નેતાઓ તથા ગોળમેજી પરિષદ જે કામ ન કરી શક્યાં તે એક રીતે રામને એકલાએ કર્યું છે : કુવળ બ્રિટિશ સામ્રાજ્યમાં જ નહિ પણ સંસ્કારવાળી આખી દુનિયાની આગળ રામને આપણું પદ તથા આપણું ‘સ્ટેટસ’ ઉત્તર કર્યું છે.” દેશના સંપ્રામમાં જેઓ હતા તેઓને ફરી ઉત્સાહ આવ્યો; સૌને નવું જોમ આવ્યું, આત્મ વિશ્વાસ પાછો દઢ થયો, આર્યસત્વશાલીનતાનું ઊંડું ભાન ફરીથી જાગૃત થયું અને સ્વાધ્યયની તેજસ્વિની મિદિનું મંગળ દર્શન થયું. આ સર્વનું નિમિત્ત રામનનો વૈજ્ઞાનિક વિજય હતો.

“શારદા,” સન ૧૯૩૧, માર્ચ, ૧૦૭૬ (ના લેખ ઉપરથી).

ઉપરના લેખમાં રામનના જીવનની હકીકત વિગતવાર આપી નથી. એનું મુખ્ય કારણ એ જ હતું કે થોડા જ વખત ઉપર (૧૯૨૯માં) મદ્રાસના પ્રખ્યાત પ્રકાશક નરેશને ‘Indian Scientists’ (‘હિન્દી વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓ’) કરીને એક નાનકડું પુસ્તક (આશરે ૨૮૦ પાનાનું) પ્રકટ કર્યું હતું, તેમાં ‘સર સી. વી. રામન’ની ઉપર લગભગ ૧૪ પાનાં આપેલાં હતાં. વળી વધારામાં, એની ઉપરથી જ તૈયાર કયો હાય એમ લાગતો એક નાનો ૧૨-૧૩ પાનાનો લેખ ‘કુમાર’ માસિકમાં<sup>૪</sup> ભાઈ રેવાશંકર સોમપુરાના નામથી પછી પ્રકટ થયો હતો. (ગુજરાતી લેખમાં ખાસ કરીને સરઆતનો ભાગ ધણે સરસ છે : પાછળનામાં ખૂબે આવી ગઈ છે તથા જરા

૪. “કુમાર,” સન ૧૯૮૫, આસો, ૩૨૪. (સન ૧૯૨૬.)

‘ભાષાન્તરપણું’ દેખાય છે.) અંગ્રેજી લેખમાં રામનનાં પહેલાં ૪૧ વર્ષની ઘણી વિગતો આપી છે : કુટુંબીક તો બહુ જ રસભરી છે. રામનને નાઇટનો ખિતાબ મળ્યો ત્યાં લગીની એમાં હકીકત છે. નોબેલ પારિતોષિક તો વર્ષેક પછી મળ્યું અને રામનના જીવનની વધુ ખિલવણી તથા કૃતિની પરાકાષ્ઠા તે પછીના જીવનમાં થઈ : તેમાંની કાંઈ હકીકત નથી.

વાચક જરા સમગ્રતાથી સમજી શકે એમ કરીને સન ૧૯૩૦ લગીની હકીકતનો સાર બને તેટલા સંક્ષેપમાં નીચે આપ્યો છે.

રામનનો જન્મ ત્રિચિનોપલ્લી શહેરમાં ૧૮૮૮ના નવેમ્બરની સાતમી તારીખે થયો હતો. રામનના પિતા ચન્દ્રશેખર એક નિશાળના માસ્તર હતા, પણ રામનના જન્મ પછી, તરત ખીજી કોલેજમાં એ પ્રોફેસર થયા. ગણિત તથા ભૌતિકશાસ્ત્ર એ બહુ રસથી શીખવતા. ખગોળ, સંગીત પણ ઠીક જાણતા હતા. રામનનું પહેલું આકર્ષણ, એના પહેલા પ્રેમનો વિષય, ભૌતિકશાસ્ત્ર હતો. નિશાળમાં તથા કોલેજમાં અતિ તેજસ્વી કારકિર્દી હતી. કોલેજમાંથી જ પોતે પોતાના પ્રયોગો કરવા માંડ્યા હતા. અંગ્રેજ પ્રોફેસરની અજ્ઞાનજનિત મનદતા ને તાડાશે છતાં પોતાના પ્રયોગનો એક અહેવાલ લન્ડનની રૉયલ સોસાયટીના નામીયા પત્ર ‘ફિલ-મેગ.’ (‘Philosophical Magazine’) ઉપર રામને મોકલ્યો. તેમાં તે જણાવ્યો એટલું જ નહિ પણ નામાંકિત આંગ્લ ભૌતિકશાસ્ત્રી પ્રોફેસર લૉર્ડ રેલેએ એ ઉપર રામનને

અભિનન્દન પણ મોકલ્યાં. રામનનો અંગ્રેજ પ્રોફેસર તો આ ભેઈ સ્તબ્ધ થઈ ગયો. તેવો જ, પોતાના બીજા એક પ્રયોગના વૃત્તાન્તનો લેખ 'નેચર' ઉપર મોકલેલ અને તે તેમાં છપાયેલ.

શરીરની દુર્બળતાને લીધે એમને વિલાયત મોકલ્યા નહિ. પણ મદ્રાસ યુનિવર્સિટિમાં ભૌતિકશાસ્ત્ર લઈને ફર્સ્ટ ક્લાસ એમ.એ. થનાર (ખરું જોતાં તો એ 'ફર્સ્ટ ક્લાસ ફર્સ્ટ', પહેલા વર્ગમાં પહેલા, હતા) એ પહેલા વિદ્યાર્થી હતા. પછી બહુ દૂંઠા વખતમાં 'All-India Finance Department' (હિન્દના નાણાં વિભાગની સનદી નોકરી) ની પરીક્ષામાં તે બેઠા : તૈયારી માટે બહુ જ થોડો વખત હોવા છતાં એમાંય તે પહેલા આવ્યા, અને માત્ર અઠાર વર્ષની ઉંમરે હિન્દ સરકારના નાણાવિષયક ખાતામાં 'ડેપ્યુટી-એકાઉન્ટન્ટ-જનરલ'ના હોદ્દા ઉપર નીમાયા. હિન્દમાં આવો બનાવ પહેલાં કદી બન્યો ન હતો. તે પછી તરત કુમારી ત્રિલોક મુન્દરીની સાથે એમનાં લગ્ન થયાં.

પણ રામન આથી વિજ્ઞાનને તથા ભૌતિકશાસ્ત્રને વિસરી જાય એવા ન હતા. એક મુખ સંયોગથી કલકત્તામાં, ડૉ. મહેન્દ્રલાલ સરકારે સ્થાપેલ 'વિજ્ઞાનના વિકાસને માટેની હિન્દી સભા' ('Indian Association for the Cultivation of Science')નો રામનને સંમર્શ થયેલ તેના મત્ત્ય થઈ તેની પ્રયોગશાળામાં કામ કરવા માંડ્યું. આમ જ રૂઝુત તથા મદામમાં બાંસી થઈ ત્યારે ત્યાંય કામની સરકારોપી—અને ઉભી કરી. પછી થોડો વખત નાગપુરમાં ગઈ, અને ૧૯૧૧માં તે પાછા કલકત્તા આવ્યા. ત્યાં તે: સરસ મનસ હતી જ.

હિન્દના જીવનમાં આ લગભગ પહેલી જાગૃતિનો કાળ હતો. બંગલોંગની સામે બેરદાર ચળવળ, ‘સ્વદેશી’, ‘બોયકોટ’ની મોટી હિલચાલો વગેરે ચાલી રહી હતી. આપણા એક મોટામાં મોટા દેશભક્ત લાલા લજપતરાય માંડલેમાં કારાગૃહમાં પૂરાયા હતા. વિરલ દીર્ઘદષ્ટિવાળા, બાહોશ ને ઉદાર વેપારી જમસેદજી તાતાએ, ત્રીસ લાખ રૂપિયાની મોટી રકમ, એક વિજ્ઞાન-સંસ્થા ખોલવાને માટે, પોતાના જીવનભરના હોસ્ત તથા હિન્દના એક મોટામાં મોટા નેના ફિરોજશાહ મહેતાની સલાહને અવગણીને પણ,<sup>૫</sup> હિન્દના તમા વાઈસરાય લોર્ડ કર્ઝનના હાથમાં મૂકી હતી : પણ એને અસારે આઠ વર્ષ થઈ ગયાં હતા. આખરે સન ૧૯૧૧ના જુલાઈમાં બેંગલોરમાં ‘ઇન્ડિઅન ઇન્સ્ટિટ્યુટ ઓવ સાયન્સ’<sup>૬</sup> ઉઘડ્યું. તેમાં પહેલાં દાખલ થનારા પચીસ વિદ્યાર્થીઓમાં હું પણ હતો. આ લાંબા વયગાળામાં હિન્દના પૂર્વ ભાગમાં પણ તેવું કાંઈક કરવાને માટે કલકત્તાના બે સંસ્કારી ઉદાર સન્નજનોએ પહેરેક લાખની રકમ કાઢી. તાતાના દાનની ને ચોજનાની જે વહે થઈ હતી તે બોઈ ઘોશ તથા પાલિતે આ રકમ સરકારને બદલે કલકત્તા યુનિવર્સિટિને સોંપી, અને ન્યાયમૂલત સર અસુતોષ મૂકરજી જેવા વાઈસ-ચેન્સેલર તથા સર સુરદાસ બેતરજી જેવા અતુલની સંસ્કારી નેતાની મદદથી કલકત્તામાં જ ‘યુનિવર્સિટિ કોલેજ ઓવ સાયન્સ’<sup>૭</sup> સ્થપાઈ. ડોક્ટર પ્રફુલ્લચન્દ્ર રાયને રસાયન વિભાગના અધિક્ષાતા તરીકે લઈ લીધા :

૫. ફિરોજશાહ મહેતાની સલાહ એ રકમ મુંબાઈની નિવર્તિદિને સોંપવાની હતી, સરકારને નહિ : આ સલાહની ચોખ્ખા હવે આજું હિન્દ બેઠ થક્યુ છે.

૬. ‘વિજ્ઞાનની હિન્દી સંસ્થા.’

૭. ‘યુનિવર્સિટિની વિજ્ઞાનની શાળા.’

હોફ્ટર ખોસનું આ સંગ્રહમાં નામ પણ સંભળાયું નહિ !  
કેટલાક યુવકો વધારે તાલિમને માટે વિદેશ મોકલાયાં.  
લૌતિકશાસ્ત્રને માટે તરુણ રામનનું નામ સંભળાયું. રામનનું  
નામ પહેલ વહેલું આ સંગ્રહમાં મારે કાને આવ્યું હતું.

પણ વચ્ચે કેટલીક મુશ્કેલીઓ હતી. રામન સરકારી  
નોકર હતા અને તેમાં ઓછામાં ઓછા ૧૮૦૦ રૂ. લગી  
તો ચઢે જ એમ હતું; વળી શુદ્ધિ ને સફળાગ્ય હોય તો  
એની ઉત્તરિમાં કોઈ મર્યાદા ન હતી ને પદ પણ ઘણું ઊંચું  
થઈ જાય એમ હતું. જ્યારે આ પાલિત પ્રોફેસરશિપ વધુમાં  
વધુ માત્ર એક હજારના સ્થાયી પગારવાળી હતી. અને  
આખરે તો એ એક પંતુળની જ નોકરી હતી ને ૬ પણ એમાં  
કામનું જે ક્ષેત્ર રામનને ખુલ્લું થતું હતું તેની ખરું જોતાં  
કોઈ હદ ન હતી. રામને વગર આનાકાનીએ એક રાજ-  
અધિકારીના કરતાં એક બ્રાહ્મણનું જીવન પસંદ કર્યું. સર  
અસુતોષ રામનને ચઢાતા જ હતા. રામનના સાગથી આ  
નિમજ્જક કરવામાં જે સૌથી મોટી મુશ્કેલી હતી તે ફર થઈ.  
બીજી હરકત પ્રમાણમાં નાની હતી; પણ તે વધારે નહીં.  
પાલિતતા દાનતા 'ટ્રસ્ટ'ની શરત મુજબ નીમાતાર પ્રોફેસરે  
હિન્દની બહાર વિદ્યાયતમાં તાલિમ મેળવેલી હોવી જોઈએ.  
રામનની સમજ એ હતી કે પોતાની બાળતમાં તે વ્યર્થ હતી.  
વિદ્યાયતની ડીગ્રી કે તાલિમ મેળવનારના કરતાં રામનની  
પોતાની લાયકાત જરા પણ કમ ન હતી. બન્ને પક્ષ હઠે  
ચઢ્યા : રામન ઉપર બહુ નાના ને અનુભવે પણ તાના. એ  
શરત ઉપર આમલ હોય તો રામનનો સામ તથા ઉચ્ચમાલ

પણ બર્થ લાય. પણ સર ગુરુદાસ બેનરજી જેવાની મદદથી આખરે સર અશુભોષ મૃકરજી સમજ્યા. “અર્થરિ તાત્પર્ય ન શબ્દરિ” એ કહેવત પ્રમાણે આ ચોખ્ખી સરત ઉપર એમણે આગ્રહ કર્યો નહિ, અને ૧૯૧૫મા પાસિત પ્રોફેસર તરીકે રામનની નિમણૂંક થઈ. રામનના જીવનનો મોટો ત્યાગ સરકારની મોટી નોકરી છોડી વિદ્યાની, વિજ્ઞાનની, સરસ્વતીની સેવાનો. અંગીકાર કરવાનો આમ સિદ્ધ થયો. હલકતા શુનિવર્સિટીની નવી વિજ્ઞાન ફેલોશને એક મોટો આચાર્ય આમ જન્મે તેમ જ કર્મે ખરો બ્રાહ્મણ હતો. બોસ તથા રાયે પોતાની સઘળી કમાઈ છેક ઉત્તરાવસ્થામાં દાનમાં આપી હતી; પણ રામને તો પહેલેથી જ આ ત્યાગ કરી તેની ઉપર જ પોતાની કારકિર્દી રચી. અભારે રામનની ઉંમર ૨૬ વર્ષની જ હતી; આ તરુણ વયે આ ત્યાગ અને જીવનનું આ નિર્માણ એ એમના અસાધ્યભીના જીવનનો એક મોટામા મોટો નૈતિક વિજય હતો : તેમ જ એમના અસાધ્યારણ્ય વ્યક્તિત્વની એ એક અચૂક પ્રતીતિ હતી.

સન ૧૯૧૬ના જાન્યુઆરીમા ઇન્ડિઅન સાયન્સ ફાઉન્ડેશની ત્રીજી બેઠક લાખનૌમા મળી. મેં આ પહેલી સાયન્સ ફાઉન્ડેશ જોઈ. એમાં જેમ પોતાની શક્તિએના પૂર જહારમાં જગદીશ ચન્દ્ર બોસને દીઠા, એમનું અનુષ્ઠાન લાપણ્ય સાંભળ્યું તથા એમના અદ્ભુત પ્રયોગો દીઠા, તેમ જીવાન રામનની જોઈ તેજસ્વી મૂર્તિ પણ પહેલીવાર લા દીડી. એમની શોધખોળની તથા એમના તેજસ્વી વ્યક્તિત્વની છાપ સૌની ઉપર ત્યારે

પણ પડવા માંડી હતી. સન ૧૯૧૭માં લાહોરની સાયન્સ કોંગ્રેસમાં, ને. વધારે ૧૯૧૯ની મુંબાઈની સાયન્સ કોંગ્રેસને વખતે, મને એમનો મેળાપ વગેરે થયાં. કોંગ્રેસની 'જનરલ કમિટી' ('સાધારણ સમિતિ')માં એ પણ હતા ને હું પણ હતો. ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસના પ્રમુખ તરીકે ઠાઈ લિન્ડુસ્તાનીને કૃમ નથી લાવતા કરીને અંગ્રેજી કાર્યકર્તા-મંડળની સાથે એમે અચ્ચા માંડી. આખરે સન ૧૯૨૦ની કોંગ્રેસના પ્રમુખ તરીકે આચાર્ય રાયનું નામ કબુલ થયું. મુંબાઈથી આગાની મુસાફરી રામનદંપતીએ અને એમ સાથે કરી : આગામાં એ તથા એમનાં પત્નીશ્રી અમારાં મહેમાન થયાં. "આગાની સાયેન્ટિફિક સોસાયટી"ની સમક્ષ એમણે જાપણુ આપ્યું. આગામાં આટલાં વર્ષોમાં ઘણા મહેમાનો, મિત્રો વગેરેને લઈને હું તાજમહેલ ગયેલો; પણ રામનની સાથે જે મજા આવી તેવી પહેલાં કે પછી આવેલી યાદ નથી. એવાં રસિક તથા ખુશમિજાજ એ દંપતી હતાં. એવી ઈત્સાહી એમની કદર તથા સૂક્ષ્મ કલાપ્રીતિ હતી.

તાજમહેલની મુલાકાતમાં એક અદ્વિતીય અનુભવ જે લગભગ દરેક જોવા આવનારે યોડોઘણો અનુભવ્યો હશે પણ જે ભાગ્યે તાજમહેલને લગતા સાહિત્યમાં કે તાજની મુલાકાતના કોઈ સિદ્ધ વર્ણનમાં દાખલ થયેલો મારા જોવામાં આવ્યો છે તે, તાજની અંદરના મુસ્લીમ રખેવાળ કબરની પાસે લાક્ષણિક અવાજે બાંગ પુકારે છે ત્યારે તે બાંગ પૂરી થતાં તેના જે જાણે અનન્ત પડવા ને પડવાના પડવાની અત્યન્ત મધુર શ્રુતિ યાય છે તે છે. મને લાગ્યું કે રામન ભૌતિકશાસ્ત્રના નિષ્ણાન છે,



એટલે રાષ્ટ્રસાજના, ધ્વનિસાજના પણ હોયજ; વળી સંગીત-તબલાં-વાદ્ય વગેરેનો શોખ એમને સારો છે એ એમનાં કુટલાંક સંશોધન ઉપરથી તથા ચર્ચા ઉપરથી જાણવામાં આવ્યું હતું. તેથી અમે જ્યારે અંદર હતાં તે વખતે સરસ ખાંગની મેં ફરમાશ કરી. અને એના પડલા ને પડવાના પડલા ને તેના પડવાની મધુર સંગીતમય ધારામાં રામનદંપતી તો જાણે મુગ્ધ જ થઈ ગયાં: તે વખતે એમને તરવરતો આનંદ ઉત્સાહ તથા એમના સહજ ઉદ્ગારો મને તો એ મધુર પડધાઓના કરતાં યે જોણ હર્ષકારક ન હતા; વધુ એટલા માટે કે તે તો જીવનમાં એક જ પ્રસંગે સંભળાયા, જ્યારે તાજના અનુપમ ધ્વનિ તો દરેક દર્શને સુલભ થાય છે. મારો આ અનુભવ બરોબર વર્ણવી શકતો નથી, પણ તે કદી ખૂટી શકું એમ તો નથી જ.

૧૯૨૦ માં હું લન્ડન ગયો. સન ૧૯૨૧માં કલકત્તા યુનિવર્સિટિએ રામનને “ડી. એસ્સી.” ની ડીગ્રીનું સમાન આપ્યું (Honoris causa). તે પછી સર અશુતોષ મૂકરજીએ રામનને ઈંગ્લેન્ડ મોકલ્યા. નિરામિષ આહારની સગવડને લીધે તેઓ અમારી સાથે અમારા નિવાસમાં પટનીમાં રહ્યા. લન્ડનમાં લેબોરેટરિઓ જોવાનું, વિદ્યજ્ઞોનાનો સહવાસ મેળવવાનું, વગેરે ઘણું કામ એમણે કર્યું. પછી સન ૧૯૨૪ માં ઇન્ડિઅન સાયન્સ ફેલોસ જોગલોરમાં હતી, હાં અમે પાછા મળ્યા. રામનની ‘પહેચાન’ હવે જાહેર રીતે થઈ હતી. તે ઇન્ડિઅન સાયન્સ ફેલોસના એક મંત્રી (સેક્રેટરી) હતા,

એટલું જ નહિ, પણ આ વર્ષની બેઠકમાં લૌતિકશાસ્ત્રના વિભાગના પ્રમુખ પણ હતા. તે વખતે ગણિતનો વિભાગ લૌતિકની સાથે જ સામેલ હતો. પછીથી તે જ વર્ષની વસંત ઋતુમાં રૉયલ સોસાયટિના દ્વેષો તરીકે રામનની ચૂંટણી થઈ; રામન ત્રીજા હિન્દી એફ. આર. એસ. થયા. <sup>૫</sup>

તે પછીથી અમેરિકામાં તથા યુરોપમાં રામને દશેક માસ ખૂબ ભ્રમણ કર્યું. સારાં શહેરોં જોયાં, દુનિયાની ઘણી અજાણગીઓ જોઈ, એક પ્રયોગશાળાઓ જોઈ, તેમાં કામ કર્યું, જગતના પહેલા દરજ્જાના લૌતિકશાસ્ત્રીઓ તથા વિજ્ઞાનીઓ (મિલિકન, આઈન્સ્ટાઈન, લૉરેન્ડ, એડિંગ્ટન, બ્રૉગ, માઇકલસન, બોર સ્વેડબર્ગ, આરહેનિઅસ, ગોઈકરિમટ, નર્સ્ટ, વગેરે)ની સાથે મેળાપ સહવાસ ને અચૂં કર્યા, ટૂકડેકાળે વ્યાખ્યાનો આપ્યાં. એ યાત્રામાં એમને પુષ્કળ ઓળખાણ થયાં, મિત્રો બહુ થયા અને થાણું માન, માયા તથા સ્નેહ મળ્યાં. એમની ઉમરના કોઈ હિન્દીએ અથવા કોઈ વિજ્ઞાનીએ આવી યાત્રા કરી નહિ હોય. સન ૧૯૨૫ના માર્ચમાં તે હિન્દ પાછા ફર્યો; પછી રશિયાની સાયન્સની ઍકેડેમિના દ્વિગાજિદમહોદયસર્વ હોપર હાજર થવાનું આમંત્રણ મળવાથી તે રશિયા ગયા.

સન ૧૯૨૭માં ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસની ૧૪મી બેઠક દલકામાં થઈ. હતી તે વખતે હું દલકા પહોંચી વાર ગયો હતો. તે વખતે બોજાર સ્ટ્રીટમાં આવેલી એમની

પ્રયોગશાળામાં તથા પાસેના એમના ઘરમાં હું એમને મળવા ગયો હતો. શાન્તિનિકેતનની સફરમાં પણ અમે રામનદપતીની સાથે એક જ હજ્યામાં હતાં.<sup>૧</sup> તે સમયે વાત ચાલતી હતી કે બેંગલોરની તાતાની વિજ્ઞાનસંસ્થાના હાઈરેક્ટર તરીકે રામન જશે. આ સજન્ધી ઘણી વાતો સાંભળવામાં આવી હતી, અને રામનની પોતાની સાથે મારે એક વાત થઈ હતી તે પહેલી વાર પ્રકટ કરું છું. રામન મને પૂછ્યું કે “તમે બેંગલોરને તથા એની આ વિજ્ઞાનસંસ્થાને સારી રીતે જાણો છો. તો મને કહો કે એન હાઈરેક્ટર તરીકે હું ત્યાં જઈ એ તમને ક્યું લાગે છે?”

મારે જવાબ રામનને આજે યાદ છે કે નહિ તે હું જાણતો નથી. પણ મને તો તે ખૂબ યાદ છે. મેં કહ્યું “મને તમારે માટે રનેહ તથા બહુ માન છે. તેમ જ એ બેંગલોરની વિજ્ઞાનસંસ્થાએ મને તથા મારા જેવા બીજા ઘણાને નિરાશા આપી છે તે છતાં તે પ્રતિ પણ મને યશો ભાવ છે. આજ લગી બહુ પૈસા ખર્ચીને અંગ્રેજ હાઈરેક્ટરોને લાગ્યા છે; તે કરતાં તમારા જેવો હિન્દનો જ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી તેનો હાઈરેક્ટર હોય તે મને બેશક બહુ ગમે. આમ તમારે માટે પણ એ સારી પદવી કહેવાય. હિન્દમાં વિજ્ઞાનની ને સંશોધનની એ પહેલા દરજ્જાની સંસ્થા છે તે તમારા જેવાની દેખરેખ નીચે રહે તો ઘણું જ સારું થાય ને આપણી ઘણી ફરિયાદો કદાચ દૂર થાય. પણ બીજી પાસથી ત્યાં તમારા વિષયનું,

ભૌતિકશાસ્ત્રનું ખાતું, પ્રયોગશાળા કે સાધન પણ નથી. વળી તમે કેવળ વહીવટ જ કરો, શોધખોળનું વૈજ્ઞાનિક કામ છોડીને, એ તો મને ગોઠતું જ નથી. તેમ જીલ પાસથી એ તાતાની સંસ્થાનો કારભાર, કાઉન્સિલનું બધારણ, વગેરે આજ લગી મારી બધું મુજબ એવાં રહ્યાં છે કે તમે સહજે ક્લેશ-કંકાસ-ટંટામાં પડી જશો. તેમ થશે તો કાંઈ મંજ રહેશે નહિ. તમે ડાઈરેક્ટરને બદલે પ્રોફેસર તરીકે સાં હો એ હું વધારે પસંદ કરું.”

કેટલાંક કારણોથી આ વાત તે સમયે આગળ વધી નહિ : પણ થોડાં વર્ષો પછી રામન ડાઈરેક્ટર થઈ સાં ગયા અને જે જે પરિણામો આવ્યાં તે ઉપર લખેલ વાતોને પુષ્ટિ આપે એવાં જ નીકળ્યાં; છેવટે તો રામને સાં ભૌતિકના પ્રોફેસર તરીકે જ સંબંધ રાખ્યો.

સન ૧૯૨૮માં રામનના જીવનની મોટામાં મોટી શોધ થઈ : વિજ્ઞાનની આલમને એને ‘રામન-ઈફેક્ટ’ના નામથી ચિરંજીવ કરી દીધી. તે શોધ પ્રકાશનાં કિરણો અમુક પ્રવાહી પદાર્થોમાંથી પસાર થતાં એક નવા રૂપમાં નીકળી આવતાં દેખાયાં તેની હતી. પ્રાકૃત માણસને તે સમજતાં વાર લાગે અને સમજે તોય તેનું મહત્ત્વ તો ન જ સમજાય. તે સમયે રામન ‘ઈન્ડિઅન જર્નલ ઓફ ફિઝિક્સ’ના તંત્રી હતા. તેથી એ પત્રમાં એમણે તરત જ તે શોધને પ્રકટ કરી ને જગતે તેને સ્વીકારી. બેચાર માસ પછી ફિન્સેન્ડનાં એક ભૌતિકશાસ્ત્રના પ્રોફેસરે પણ સ્વતંત્રપણે આ જ શોધ કરી : પણ તે પ્રકટ

કરવા જતી વખતે માથૂમ પકડ્યું કે રામન તે જાહેર કરી ચૂક્યા છે. ફિનિશ પ્રોફેસર મોડા થયા. જે રામનના હાથમાં પોતાનું વૈજ્ઞાનિક પત્ર ન હોત અને એ શોધના લેખને ઈંગ્લેન્ડ પ્રકટ કરવાને મોકલવો પડ્યો હોત તો તેમા સડેજ ૭ માસ નીકળી ગયા હોત. તો ફિનિશ પ્રોફેસર પહેલાં થયો હોત. ૭ તો ન તો તે શોધ રામનના નામથી જાળખાતી થાત, કે ન એક પણ એવું પરિણામ એમાંથી આપ્યું હોત, જેવાં અનેક મોટાં પરિણામોએ રામનનું નામ વિશ્વકીર્તિત કરી મૂક્યું છે અને હિન્દને પણ અદ્વિતીય યશ તથા નોબેલ પારિતોષિક આપ્યાં છે.

આ શોધે ભૌતિકશાસ્ત્રીઓમાં ખળલજાટ મચાવ્યો. રસાયનશાસ્ત્રીઓને તો ધીરે ધીરે એર વધુ રસ આવ્યો. એ પ્રયોગને માટે રામને જે સાધન (apparatus) બનાવી વાપર્યું હતું તેમા ઘણો સુધારો દુનિયાભરના ભૌતિક-શાસ્ત્રીઓએ કરી મૂક્યો. જેમ યંત્ર સુધર્યું તેમ અવલોકનના વધારે સૂક્ષ્મ, વધુ ગ્રીણવટવાળાં ને વધુ ઉપયોગી થયાં. સૃષ્ટિના ઘણા અટપટા પદાર્થોની રચનાનું બધારણ, મતલબ કયી ચોક્કસ રીતે તે પદાર્થની અદરના પરમાણુઓ ગોઠવાયાં છે તે, જોવાનું એક નવું તથા જહુ કામમાં આવે એવું સાધન રસાયનવેત્તાઓને મળ્યું.

તેજ વર્ષમાં ઇટેલિની 'સોસાયટિ ઑવ સાયન્સીઝ' તરફથી રામનને મેટ્યુરી ચન્દ્રક મળ્યો (૧૯૨૮). સન ૧૯૨૯

ના જાન્યુઆરીમાં ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસની ૧૭મી બેઠક મદ્રાસમાં થઈ, તેના પ્રમુખનું પદ રામને ચોલાવ્યું (જે કે આ ગોઠવણુ તો એક વર્ષ અગાઉ નક્કી થઈ હતી). ૧૯૨૯ના જૂનની ૩૭ તારીખે શહેનશાહના જન્મદિવસે અપાયલા ખેતાખેની હુદાણીમાં રામનને નાઈટહુડ મળ્યું; રામન હવે સર ચન્દ્રશેખર વ્યંકટ રામન થયા. ૧૯૩૦ના નવેમ્બરમાં લન્ડનની રૉયલ સોસાયટીએ એમને હ્યૂમ્ફ્રીયન્ડ્સ આપ્યો, અને ભૌતિકશાસ્ત્રનું નોબેલ પારિતોષિક રામનને મળ્યાની જાહેરાત થઈ. આમ નોબેલ પારિતોષિક બીજી વાર હિન્દ આવ્યું; ફાઈ વિજ્ઞાનનું નોબેલ પારિતોષિક હિન્દમાં તેમજ એશિઆમા આ પહેલી જ વાર આવ્યું. ડીસેમ્બરમાં આ પારિતોષિક લેવા તથા નોબેલ-વ્યાખ્યાન આપવા રામન સ્વીડન ગયા.

આમ અસાધારણ સફલાગ્યને બળે રામને જગતના સર્વ મુધરેલા દેશોમાં વધુ ને વધુ પ્રતિષ્ઠા પ્રાપ્ત કરી આન્તર-રાષ્ટ્રીય નામના મેળવી. ગ્લાનિ તથા આત્મ-અવહુલતા ભોગવતા આપણા હિન્દ દેશને ફરીથી મગફર થવાનું, માયું બીચું કરવાનું સગળ કારણુ મળ્યું. આજ લગીમાં, ખુદ રામનના જીવનમાં તેમજ હિન્દના વૈજ્ઞાનિક વિકાસમાં, તેનાં કેટલાય સરસ પરિણામો થયાં છે અને હજી થાય છે.

એમાંનાં કેટલાંકનું દર્શન અન્ય સ્થળે કરીયું.

જૂન ૧૯૪૯



# સન ૧૯૪૫ની કેટલીક વૈજ્ઞાનિક શતાબ્દિઓ

અંગ્રેજી સાપ્તાહિક વિજ્ઞાનપત્ર 'નેચર'નું એક વાર્ષિક અંગ મને બહુ ગમે છે. દર વર્ષે જાન્યુઆરીના પહેલા અંકમાં તે તે વર્ષમાં આવતારી વૈજ્ઞાનિક શતાબ્દિઓનો સરસ બહેવાલ એન્ટ્રીનીબર-કેપ્ટન એકગર રિમથ આપે છે. તેમાં કોઈ વિજ્ઞાનીઓના જન્મની તો કોઈના મરણની શતાબ્દિઓનો ઉલ્લેખ હોય : ખાસ મહત્વના સંશોધનની અથવા વ્યવહારિક વિજ્ઞાનરૂઢીની શતાબ્દિઓ વિશે પણ લખ્યું હોય. વારંવાર ઘણાં રસિક વર્ણનો, હુમકાઓ વગેરે પણ હોય. હાખલા તરીકે સન ૧૯૪૫ના જાન્યુઆરીની ૬ તારીખના અંકમાં ૧૯૪૫ની શતાબ્દિઓ વર્ણવી છે. એટલે સન ૧૮૪૫, ૧૭૪૫ તથા ૧૬૪૫ માં બનેલ મોટા વૈજ્ઞાનિક બનાવો અથવા મોટા વિજ્ઞાનીઓના જન્મમરણની હકીકતો તેમાં એકઠી કરી છે. આની વાતગી તરીકે જુજરાતી વાચકને રસ પડે એવો ભાગ તારવીને નીચે આપ્યો છે કદીક કોઈ હકીકતો ઉમેરી પણ છે.

સન ૧૬૪૫

એક અંગ્રેજ ગણિતશાસ્ત્રી, જૉન વૉલિસ નામનો, સત્તરમા સૈકામાં ઘઈ ગયેલ (૧૬૧૫-૧૭૦૩). તેણે પોતાનો આત્મ-વૃત્તાન્ત લખેલ છે અને તેમાં ૧૬૪૫માં શરૂ થયેલ એક નવી પ્રવૃત્તિનું વર્ણન પણ આપેલ છે. ઑફ્સર્ડના જુદા જુદા

સંસ્કારી વિદ્વાનો પૃથક્ પૃથક્ વિષયોની છૂટથી ચર્ચા કરવાને માટે તેમજ એ વિષયો હિપરં વિચારોની સ્વતંત્ર આપણે કરવાને માટે ૧૯૪૫માં 'પહેલી વાર મહ્યા; અને તે 'મજલિસ' સંતોષકારક થઈ તેથી અમુક અમુક અવસરે તેઓ ફરી ફરી મળવા લાગ્યા. કદી કદી એ સલાઓ લન્ડનમાં પણ મળતી. આ નાનાં વિદ્વન્મિલનોમાંથી લન્ડનની વિખ્યાત રૉયલ સોસાયટિનો જન્મ થયો. ફોમવેલનું મરણ થયું, અને રાજ ખીન્ને ચાર્લ્સ ગાદીએ આવ્યો. ત્યારે રાજશાસન વધુ સ્થિર થયું. સન ૧૯૬૦ ના નવેમ્બરની ૮ મી તારીખે રૉયલ સોસાયટિની રીતસરની પહેલી બેઠક થઈ. પણ તે પહેલાં ૧૯૪૫થી ૧૯૬૦ લગી, પંદર વર્ષ લગી, વિદ્વાનો એમ જ મળ્યા કરતા : કેટલાક જુદાં સાંકડા કામદાના કરથી વારંવાર બહુ સુખના સાચવવાની એમને જરૂર પડતી અને આ બેઠકો 'અદૃશ્ય કોલેજ' (Invisible College)ના નામથી ઓળખાતી.

૧૯૪૫માં એક મજાહૂર ફ્રેન્ચ રસાયણીનો જન્મ થયો : તે નિકોલસ લેમેરી (૧૯૪૫-૧૭૧૫) હતો. એણે તે સમયનું જેટલું રસાયણ હતું તેનો અભ્યાસ કરીને રસાયણવિદ્યાનું એક પુસ્તક ('Cours de chimie') ફ્રેન્ચ ભાષામાં લખ્યું. આ પુસ્તક એ જાતનું પહેલું જ કદી શકાય એવું હતું. પૃથ્વી હિપરના સવળા જાણીના પદાર્થોનું પહેલીવાર પદ્ધતિસર વર્ણન એમાં હતું : તે સૌને પ્રાણિજ, વનસ્પતિજ અને પૃથ્વીજ એમ કરીને ત્રણ વિભાગમાં વહેંચી નાખ્યા હતા. એના મરના લગીમાં જ એની ૧૩ આદૃતિઓ થઈ ગઈ. ભાષાન્તર થયાં હતાં તે વળી જુદાં : એવું સરસ એ વાંચકોને લાગ્યું હતું.



## સન ૧૭૪૫

ત્રણ બહુવા જેવા વિજ્ઞાનીઓનો જન્મ થયો હતો. સ્વીડનનો રસાયનશાસ્ત્રી ગા'ન (Gahn), બહુનો સોથી પહેલાં ઉડાડનાર એ મોંગોલ્ફીઅર સાઈઓમાંનો તાનો એટિન (Etienne Montgolfier) અને આ બન્નેથી ય ઘણો વધારે વિખ્યાત એવો વિદ્યુત-શાસ્ત્રી વૉલ્ટા.

ગા'ન એ જર્મન ભર્ગમાનનો શિષ્ય હતો. અદ્ભુત રસાયની શોધો કરનાર ઉદાત્ત ચરિત્રવાળા સ્વીડનના રસાયન-શાસ્ત્રી શીલ્ડને તે સમકાલીન હતો. વધુ વિખ્યાત, રસાયનના ક્ષેત્રમાં ઘણું વર્ષો લગી પોતાની શોધખોળોથી યુરોપભરમાં ડંકા વગાડનાર, સ્વીડનના જબીજ મોટા રસાયનશાસ્ત્રી બર્જીલિયસ-નો તે ગોડીઓ હતો. એ જમાનાના આ ત્રણે વિખ્યાત રસાયનવેત્તાઓ હતા. ગા'ન પહેલાં સામાન્ય રસાયની હતો, પછીથી ખનિજશાસ્ત્રી થયો, પછી ધાતુઓને શુદ્ધ કરનાર ધાતુશાસ્ત્રી થયો. પ્રખ્યાત 'મેંગેનીઝ' ધાતુનો પહેલો શોધક એ હતો. આજે આ ધાતુએ અવનવાં પોલાદો તથા ઉપયોગી મિશ્ર ધાતુઓ (alloys) આપીને ઉદ્યોગનું તથા આપણા જીવનનું ઘણું પરિવર્તન કરી મૂક્યું છે. હિન્દનું તો તે ધાતુ એક રત્ન છે એમ કહી શકાય, કારણ કે જગતભરમાં હિન્દમાંથી જ સોથી વધુ મેંગેનીઝ પૃથ્વીમાંથી નીકળે છે. આપણું એ દુર્ભાગ્ય છે, ને બેવકૂફી પણ છે, કે કાચી ધાતુ-માંથી ખરી શુદ્ધ ધાતુ શોધવાનું ગહુ લાલકારક કામ કરનાર હિન્દમાં કાંઈ નથી, એટલે આપણે એ કાચી ધાતુ જ પર-

દેશ ચઢાવ્યાં કરીએ છીએ. પરદેશીઓ જ તેનો ખરો લાભ લેવાની રહ્યા છે. ધાતુવિજ્ઞાનની તાલિમ પહેલાંની અંગ્રેજ સરકાર કોઈ હિન્દીને લેવા દેતી ન હતી: એ જ્ઞાન હવે આવે તો સાફ.

વૉલ્ટા (૧૭૪૫-૧૮૨૭) ઇટલિના ક્રેમો શહેરમાં જન્મ્યો હતો (જ્યાંથી મુસોલિની હમણાં પકડાઈ ગયો હતો). એનું નામ વિજ્ઞાન જાણનાર દરેક વિદ્યાર્થીને માલમ છે. કારણ કે વીજળીના અભ્યાસના આરંભમાં જ "Volta's Pile" આવે છે. એણે નેપોલિયનનો આખો કાળ દીઠો. સફલાગ્ને મોટી આફતોમાંથી તે બચી ગયો. ૧૮૯૯માં તથા ફરીથી ૧૯૨૭માં ક્રેમોના સુન્દર શહેરમાં મોટાં આંતર-રાષ્ટ્રીય વૈજ્ઞાનિક સંમેલનો ભરાયાં હતાં. એ બન્નેએ વૉલ્ટાની શોધોની તેમજ એના મૃત્યુની શતાબ્દિએ ઉજવી હતી. છેડા સંમેલનમાં એક અંગ્રેજ વૈજ્ઞાનિકોમાંના ટૉમ્સન, રધફોર્ડ ને એડિંગ્ટન પણ વૉલ્ટાને માન આપવાને હાજર થયા હતાં.

ખગોળવિદ્યાને આગળ લાવવાનું કામ કરનાર જર્મન ઓટર પણ ૧૭૪૫માં જન્મ્યો હતો (૧૭૪૫-૧૮૧૬). ૧૮૧૩માં નેપોલિયનના ફ્રેંચ લશ્કરે જર્મન શહેર બ્રેમેનનો કબજો લીધો. તે વખતે ઓટરના દેખતાં જ એની વેધશાળા હુંટાઈ, એનાં સાધનો વગેરેનો નાશ કરાયો અને ચોપડીઓ તથા લેખો બાળી નખાયા. ભગ્નહૃદય ઓટર તે પછી ત્રણ વર્ષમાં મરણ પામ્યો.

## સન ૧૮૪૫

આ સાલમાં મૃત્યુ પામેલા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓમાં સૌથી વધુ જાણીતો જૉન ફ્રેડરિક ડેનિયલ હતો. મૃત્યુ સમયે રૉયલ સોસાયટિના વિદેશ ખાતાનો એ મંત્રી હતો, અને રૉયલ સોસાયટિની કાઉન્સિલની બેઠક ચાલતી હતી તે દરમિયાન જ એકાએક તે મરણ પામ્યો હતો. લન્ડનમાં જ જન્મેલો, લન્ડનમાં જ ઉછરેલો તથા ખાનગી રીતે લભેલો ડેનિયલ વિજ્ઞાનનો એટલો બધો શોખ ધરાવતો હતો કે ૨૩ વર્ષની નાની ઉંમરે તે રૉયલ સોસાયટિનો સભ્ય ચૂંટાઈ ગયો હતો.<sup>૧</sup> પછીથી તે લન્ડનની 'કિંગ્ઝ કૉલેજ'માં રસાયનનો પ્રોફેસર નિભાવ્યો. વિજ્ઞાનના સૌ વિદ્યાર્થીઓને જાણીતી એવી 'ડેનિયલ સેલ' નામથી મશહૂર થયેલી, વીજળીનો પ્રવાહ પેદા કરનારી 'સેલ' એણે જ બનાવેલી. રૉયલ સોસાયટિએ તે ઉપર એન પોતાનો ક્રાન્સી ચન્દ્રક આપ્યો હતો.

ધડીબાળ બનાવનાર ક્રાન્સવાસી પેરિટઅર આજ અરસામાં વીજળીના પ્રયોગો કરી રહ્યો હતો. તે દરમિયાન 'પેરિટઅર ઈફેક્ટ'ના નામથી જાણીતી થયેલી, વીજળીની એક જટિલ એણે શોધી કાઢી હતી. ૧૭૮૫માં જન્મી ૧૮૪૫માં તે મરણ પામ્યો.

એના મૃત્યુના નવ જ દિવસ અગાઉ ઈટેલિઅન-ફ્રેન્ચ ખગોળવેત્તા ફેસિનીના કુટુંબનો છેલ્લો વંશજ ૯૭ વર્ષની

૧. તે દેસ સમયે આજે જે તેવી ચૂંટણીની પ્રક્રિયા ન હતી, તે કલ સભ્યોના સંખ્યા ચ થાકી હતી.

ઉંમરે મરણ પામ્યો હતો. પેરિસની વેધશાળાને લાગલાગટ ચાર પેઢી લગી કેસિની કુટુંબે સંભાળી હતી! ૮૭ વર્ષે અવસાન પામનાર આ વૃદ્ધ ખગોળશાસ્ત્રીનો બાપ ૧૭૮૪માં ૭૦ વર્ષની ઉંમરે મરી ગયો હતો. એનો દાદો ૧૭૫૫માં ૭૯ વર્ષની ઉંમરે ગયો હતો, અને એનો મોટો દાદો, બાપનો દાદો, ૧૭૧૨માં ૮૭ વર્ષની ઉંમરે ગયો હતો! આમ એક જ કુટુંબે પેરિસની વેધશાળાને લાગલાગટ ૧૨૦ વર્ષ લગી ચલાવી અને સાચવી. ફ્રાન્સના બળવાને લીધે જ આ અસાધારણ તવારીખ અંહી અટકી પડી!

૧૮૪૫માં ઘણા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓનો જન્મ થયેલો માફમ પડે છે. તેમાં ખગોળશાસ્ત્રીઓ પુખ્તળી હતા. સર વિલ્યમ મેડોની ક્રિસ્ટિ (મૃત્યુ ૧૯૨૨), જે ૨૯ વર્ષે લગી (૧૮૮૧થી ૧૯૧૦ લગી) શાહી ખગોળશાસ્ત્રી (Astronomer Royal) રહ્યો હતો; સર જ્યોર્જ હારવિન (મૃત્યુ ૧૯૧૨), કેમ્બ્રિજમાં ખગોળ તથા પ્રયોગાત્મક ફિલ્સૂફીનો ૧૮૮૩થી ૧૯૧૨ લગી પ્રોફેસર; આર્થર કૂપર રેનયાર્ડ (મૃત્યુ ૧૮૯૪), લન્ડનની ગણિતસભા (મેથમેટિકલ સોસાયટીનો સ્થાપક અને શાહી ખગોળસભા) (રોયલ એસ્ટ્રોનોમિકલ સોસાયટીનો મંત્રી હતો; અને પેરિસની વેધશાળાના વિખ્યાત ડાઇરેક્ટર ટિસેરાં (મૃત્યુ ૧૮૯૬).

સન ૧૮૪૫માં યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સની સિન્સિનેટ્રીની વેધશાળા બંધાઈ રહી. યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સમાં આજે છે એવી તથા એટલી વેધશાળાઓ બીજા કોઈ દેશમાં નહિ હોય.

પણુ તે વખતે આ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સની નવી ને મોટામાં મોટી વેધશાળા હતી.

એક બીજી ત્રિમૂર્તિ પણ ૧૮૪૫ માં જન્મી હતી : ફિલફર્ડ, લિપમાન અને રૉઇન્ટજન.

વિલ્યમ કિંગડમ ફિલફર્ડ લન્ડનની યુનિવર્સિટી કોલેજમાં ગણિતનો પ્રોફેસર હતો. જે દિવસોમાં હુકસલિ, ટિન્ડોલ, હર્બર્ટ સ્પેન્સર અને લેવિસ સ્ટીવન લન્ડનમાં ગાજતા હતા તે તેજસ્વી કાળના શુદ્ધિશાળી મંડળોમાં ફિલફર્ડથી વધુ નામાંકિત બીજી કોઈ મૂર્તિ ન હતી. આઠ વર્ષની પ્રોફેસરી પછી તે ૩૪ વર્ષની નાની ઉંમરે મુજરી ગયો. એના વડના માણસોમાં સૌથી વધુ ચમત્કારી ગણિતશાસ્ત્રી તે હતો : વહેલા અવસાનને લીધે આજે તે યાદો જણીતો છે.

ગેબ્રિઅલ લિપમાન રૉયલ સોસાયટીના વિદેશી સભ્ય હતો (For. Mem. R. S.). કેનેડાથી ફ્રાન્સ પાછા ફરતાં રસ્તામાં જ ૭૫ વર્ષની વયે તે (૧૮૨૧માં) મુજરી ગયો. મૂળ જન્મેલ હુકસેઅર્જના સંસ્થાનમાં, પણ લગભગ આખી જીંદગી એણે પેરિસમાં જ કાઢી. ૧૮૮૬માં સૉરબોની ભૌતિક-સંશોધનની પ્રયોગશાળાને તે અધિષ્ઠાતા થયો. ૧૮૦૮-માં એને ભૌતિકશાસ્ત્રનું નાખેલ પારિતોષિક મળ્યું. ૧૮૧૨માં ફ્રેન્ચ વિજ્ઞાનીઓની એક ઉચ્ચતમ પદવી, પેરિસની ઍકેડેમિ ઑવ સાયન્સના પ્રમુખપદની, એને મળી. રંગીત ફોટોગ્રાફીની એની રીત ૧૮૬૧માં જાહેર થઈ હતી.

ઉપર ગણાવેલ ત્રિપુટિમાંથી - ફિલ્ડર્ડનું નામ આજે થોડાક જ વાંચનારાઓને જાણીતું હશે. સિપમાનનું વધારે સંખ્યાને તથા ખાસ મંડળોને જાણીતું છે. પણ રૉઈન્ટજનનું નામ તો બધે ય સારી પેઠે જાણીતું થયું છે.

હ્યુસેલડૉર્ફ નામના જર્મન નગરની નજદીક જન્મેલા આ ભૌતિકશાસ્ત્રીએ પુર્ણજીવમાં પોતાના નામથી હવે જાણીતા થયેલાં કિરણો શોધી કાઢ્યાં. એણે પોતે એ કિરણોને 'એક્સ-રેઝ' (X-Rays) એવું નામ આપ્યું હતું કારણ કે તે વખતે એ કિરણો વિશે કોઈને કશી સમજ ન હતી. ૧૮૯૫ના ડીસેમ્બરમાં આખા જગતનાં વિદ્વન્મંડળોએ એને વધાવી લીધા. એના જર્મન સંશોધનલેખનું અંગ્રેજી ભાષાંતર 'નેચર' પત્રે ૧૮૯૬ના જાન્યુઆરીમાં પ્રકટ કર્યું. લંડનમાં ૧૮૯૭માં 'રૉઈન્ટજન સોસાયટી' સ્થપાઈ, જે ૧૯૨૭માં 'બ્રિટિશ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ રેડિઓલૉજી'ની સાથે ભળી ગઈ. એની છેલ્લી નોકરી પ્રખ્યાત મ્યુનિચ યુનિવર્સિટિના પ્રોફેસર તરીકે હતી. આ જ ૧૯૨૩માં ૭૮ વર્ષની વયે તે મરણ પામ્યો.

સન ૧૮૪૫ ની શરૂઆતમાં એકવીસ વર્ષનો એક યુવાન ઈંગ્લેન્ડમાં ખીઆ 'રૅંગ્લર' તરીકે પાસ થયો. કેમ્બ્રિજમાં રિમથનુ પ્રખ્યાત પારિતોષિક મેળવનાર તે પહોંચો હતો. આ યુવકને વિશે એના પરીક્ષકોમાં વાત થઈ કે "આપણે તો એની કલમ વાંચવાને જ લાયક છીએ!" તે યુવાન પછીથી પેરિસમાં પ્રોફેસર રેનિઓનો ૨ શિષ્ય થયો; ભૌતિકશાસ્ત્રનો એક મોટો આપ્ત પુરુષ લૉર્ડ કોલ્ડન એ જ હતો.

તે સમયે રૉયલ સોસાયટીના પ્રમુખ નોર્થેમ્પ્ટનનો ખીન્ને મારફિયમ, સ્થેન્સર જોશુઆ કૉમ્પ્ટન હતો. એ વધુ વર્ષો પ્રમુખ રહ્યો. વિખ્યાત રસાયણી સર હંકી ડેવિને પગલે ચાલીને તે બધા 'ફેલોઝ' (સભ્યો) ને ચઢા પાતો. ક્રિસ્તી તે વેળા મંત્રી હતો અને સર જૉન લગજ ખજાનચી હતો. ૧૮૪૫નો ફેબ્રુઆરી-એપ્રિલ અમના શુવનશાસ્ત્રી સ્થાનને આપવામાં આવ્યો હતો. શાહી (રૉયલ) ચન્દ્રકા એરી તથા બેંકને આપવામાં આવેલા. બેંક હવે લગભગ વિસરાઈ ગયો છે. એણે યોનિનાં જ્ઞાનતન્તુઓના સંબંધમાં શોધખોળ કરી હતી.

તે સમયે રૉયલ ઇન્સ્ટિટ્યૂશનમાં ફેરડે પોતાની શોધો શાન્તિથી કરી રહ્યો હતો. ૧૮૪૫માં એણે પ્રકાશ તથા લોહચુમ્બનની વચ્ચેના સંબંધ શોધી કાઢ્યો હતો.

ઓક્સફર્ડ કુમ્મિજમાં પ્રયોગાત્મક વિજ્ઞાન તે સમયે મકદાલ હાલતમાં હતું. લન્ડનમાં રાસાયણિક પ્રયોગશાળાઓની બહુ જ ખોટ હતી. ફ્રાન્સ તથા જર્મની આ વિષયમાં બહુ આગળ હતાં. એ બંને દેશોમાં ખરા જિજ્ઞાસુ અંગ્રેજ વિદ્યાર્થીઓની હારની હાર જતી : અમેરિકાથી તેમ જ બીજા દેશોમાંથી પણ યુવાન વિદ્યાર્થીઓ એ દેશોમાં જવા લાગ્યા હતા. રાણી વિક્ટોરિયાના પતિ પ્રિન્સ આલ્બર્ટના પ્રયાસથી તથા કાળજીથી ઈંગ્લેન્ડની આ ખોટ પૂરી પાડવાને માટે લન્ડનની ઓક્સફર્ડ સ્ટ્રીટમાં એક 'રૉયલ કૉલેજ ઓફ ફેમિસ્ટ્રી' ('રસાયણની શાહી કૉલેજ') ખોલવામાં આવી. તેમાંથી જ વિ.—૧૮

આજની મોટી 'ઇમ્પીરિયલ કૉલેજ ઓફ સાયન્સ એન્ડ ટેકનોલોજી' સાઉથ કેન્સિંગ્ટનમાં થઈ છે (જેમાં મેં તથા ખીજા ઘણા હિન્દીઓએ અભ્યાસ કર્યો છે).

તે વખતે રસાયનમાં સારી તાલિમ આપી શકે એવા કોઈ ઍન્ગ્રેજ ન હતો! તેથી જર્મનીના પ્રખ્યાત રસાયન શાસ્ત્રી પ્રોફેસર લીબિગની મદદ માગવામાં આવી. લીબિગે પોતાના જ એક ઉત્તમ શિષ્ય તથા મદદનીશ હૉફમાનને મોકલ્યો, અને આ નવી કૉલેજના પહેલા સત્રના પ્રારંભિક વર્ગમાં ૨૬ વિદ્યાર્થીઓ યુવાન હૉફમાનને ચરણે બેસવા આજ્યા. આજે આ વાતથી નવાઈ પામી જાય. પણ તે દિવસોમાં દેશદેશની કે જાતિજાતિની સરસાઈ ન હતી. ઍન્ગ્રેજ અને જર્મન વૈજ્ઞાનિકોની વચ્ચે ખુલ્લો મિત્રતાલયો સંબંધ અને લેવડદેવડ ચાલતાં હતાં. લીબિગ તથા હૉફમાનની શાળાઓ દુનિઆભરના વિદ્યાર્થીઓથી હંમેશા ભરતી રહેતી. હૉફમાનની સેવાઓ પણ જેવી તેવી ન હતી. આશરે વીસ વર્ષ લગી તે ઈંગ્લન્ડમાં રહ્યો, પછીથી એને જર્મનીથી તેડાં આજ્યા અને એને વધુ રોકવાનો ઈંગ્લન્ડે પણ પ્રયત્ન ન કર્યો. છેવટે હૉફમાન બર્લિનમાં પ્રોફેસર થયો. જર્મનીમાં રસાયનશાસ્ત્રીની મોટામાં મોટી જગ્યા તથા પદવી ત્યાં હતી. દરમ્યાન લન્ડનમાં એના ઘણા ઍન્ગ્રેજ શિષ્યો રસાયનમાં તથા રાસાયનિક ઉદ્યોગમાં પ્રથમ પંક્તિમાં આવવા લાગ્યાં થઈ ગયાં. ૧૮૮૪માં હૉફમાને લન્ડનની ફરીથી મુલાકાત



લીધી : એના સૌથી વધુ નામાંકિત અંગ્રેજ શિષ્ય વિલ્યમ પરકિનના માનમાં એક લોજન હતું અને હોફમાન પ્રમુખ હતો. કામરમાંથી પડેલો રંગ બનાવી બજારમાં મૂકનાર આ જ પરકિન હતો; આ બધું કામ આ વીસ વર્ષના ધ્રુવાને પોતાની ભેજે જ કર્યું હતું.

સન ૧૮૪૫ એપ્રિલે વૉટરલૂની પ્રખ્યાત લકાઈની તથા નેપોલિયનના પતનની પછી ત્રીસ વર્ષ : મતલબ એ ત્રીસ વર્ષ યુરોપમાં યુદ્ધ ન હતું ને મુલેહશાન્તિ હતાં. પરિશ્રુમે હુકાઈ નવી યોજના માટે પૈસા મળી રહેતા. રેલ્વેની ઘેલછા બેસી ચૂકી હતી. રૉબર્ટ સ્ટીવન્સન પોતાને લાચ તરીકે મોકલવામાં આવતા મોટા મોટા ચેકા પાછા વાળતો હતો; આ એક જ વર્ષમાં રેલ્વેની છ નવી લાઈને લેવાઈ હતી. તેમાં ખ્રિસ્તલ ને બ્લોસ્ટર વચ્ચેની એક અને લન્ડન-કેમ્બ્રિજ-મેન્ચેસ્ટર અને શેફિલ્ડ વચ્ચેની બીજી એમ પણ હતી. જેમ રેલ્વે પ્રસરતી ગઈ તેમ વિજળીના તાર પણ પ્રસરવા લાગ્યા. પેડિંગ્ટન કે રેલ્ફ સ્ટેશને માત્ર એક સિલિંગ આપીને લોકો "પેલુ રસ પડે તેવું ને અત્યંત અસાધારણ એવું યંત્ર" બેઈ શકતા હતા, "જે યત્ર એક જ મિનીટમાં ૧૦ થી વધુ 'સિગનલો' ૨,૮૦,૦૦૦ માઈલને અતરે મોકલી શકતું હતું." તારની રચનાની સૌથી સરસ જાહેર બજાર તો એ થઈ ગઈ કે રેલ્ફ જાહેરમાં ખૂન કરીને નાસનાર ખૂની જૉન ટેવેલ જેવો : પેડિંગ્ટન સ્ટેશને બિતથો કે તરત, તારનો સંદેશો પડેલેથી મેળવીને પોલિસે એને ગિરફતાર કર્યો.

એક સલાનો અહેવાલ તારના સંદેશાથી મેળવીને છાપામાં છાપવામાં આવ્યો, એ પણ પહેલી વાર અર્ધમાં જ બન્યું. ‘રીવોલ્વર’ની શોધ કરીને પ્રખ્યાત થયેલા ફ્રાંસે ન્યૂ યૉર્કના બારામાં દરિયાઈ તારનાં દોરડાં બે વર્ષ ઉપર નાખ્યાં હતાં, અને ગ્રેટ બ્રિટનમાં લોકો સ્વપ્નાં ભેતા હતા કે ઈંગ્લન્ડ ને ફ્રાન્સની વચ્ચે તારનું આવું દોરડું હોય તે કેવું સારું!

દરિયાના વાહનોમાં તે ઉત્ક્રાન્તિ થઈ ચૂકી હતી. લાકડાના શઢની તથા પવનની મદદથી ચાલનારાં વહાણોનું વરાળથી ચાલતી આગબોટોમાં પરિવર્તન સર થઈ ગયું હતું. લાકડાના-ઝોડનાં વહાણોને બદલે લોઢાનાં બાંધવાનો નવો ધંધો જમી ગયો હતો. અંગ્રેજ સ્ટીમર ‘ફેટલર’ના ૧૮૪૫માં થયેલા અખતરાથી, પહેલ કરનારાઓને માલમ પડ્યું હતું કે ત્રણ ગુતકવાળી મોટી લઢાઈની મનવારોનેય ‘સ્કૂ’ની મદદથી ચલાવી શકાય એમ છે. વસન્ત ઋતુ આવી તેટલામાં લોઢાની પ્રખ્યાત “સ્કૂ-સ્ટીમર, ગ્રેટ બ્રિટન” (અને એકવાર ‘મેમથ’ પણ કહેવામાં આવતી હતી તે) પોતાની પહેલી સફર માટે તૈયાર થઈ જવા આવી હતી.

૨૩ એપ્રિલ ૧૮૪૫ના ‘ટાઈમ્સ’ પત્રે જણાવ્યું કે “રાણી વિક્ટોરિઆ અને પ્રિન્સ આલ્બર્ટ ગઈ કાલે આ અસાધારણ જહાજને જોવાને ગયાં હતાં.” તે સમયે ‘સ્કૂ-ગ્રેપેલર’નું સોનાનું એક સુંદર ‘મોડેલ’ વિક્ટોરિઆ રાણીને ભેટ આપવામાં આવ્યું હતું. ભેટ આપનાર ફ્રાન્સિસ પિટ

રિમથ હતો. તે 'સ્કૂ-રિમથ' (સ્કૂળનાવનાર લુવાર)ના નામથી મશહૂર હતો. તેણે જ રાણીની નાની નોકા 'ફેરી' (=પરી)ને એક નાનકડો 'સ્કૂ-ગ્રોવેલર' લગાડી આપ્યો હતો.

સન ૧૮૪૫ના જુલાઈની ૨૬મીએ આગળોટ 'મેટ ફ્રિટન' પોતાની પહેલી સફર (maiden voyage) ઉપર નીકળી. ઑસ્ટ્રેલન્ટિક મહાસાગરની આરપારની સફરમાં પણ આમ એક નવું પ્રકરણ ઉમેરાયું.

“કુમાર” સન ૧૮૪૫, સપ્ટેમ્બર, ૨૦૭.



## રોયલ સોસાયટિના હિન્દી સભ્યો (‘ફેલોઝ’, ‘એફ. આર. એસ.’)

અને

બે ગુજરાતી એફ. આર. એસ.

૧ લંડનની રોયલ સોસાયટિ

ફ્રિટનની તરફથી આપણને જે કાંઈ લેટો મળી છે—અને સારી નરસી ઘણી મળી છે એમાં કાંઈ શક નથી—તેઓમાં એક તદ્દન નવા જ પ્રકારની છે અને કાંઈક ગ્રીપચી કરનારી પણ છે; તે માણસોનાં નામને અંગ્રેજી ‘અપ્રીસીડી’ના જાતજાતના અક્ષરોથી શણગારવાની છે. ઘણાં જ માણસો, હિન્દવાસીઓ પણ, આ અક્ષરોના આજુબાજુથી પીગળી ગયા.

છે અને છિટનના લક્ષ્ય થઈ ગયા છે. આપણી પોતાની સ્વરાજની સરકારનું લગભગ પહેલું કામ એ હતું કે આ અક્ષરો બંસી ન નંખાય તો બંધ તો કરવા જ!

આ સર્વ અક્ષરાબૂખણોમાં ‘એફ. આર. એસ.’ (F. R. S.) ના ત્રણ અક્ષરો કાંઈ અનોખું જ સ્થાન ભોગવે છે. આ અક્ષરત્રયીનો અર્થ તો સાદો જ છે, એ અક્ષરોવાળો માણસ ‘રોયલ સોસાયટી’ અર્થાત્ ‘રોયલ સોસાયટીનો સભ્ય’ છે. આમાં કાંઈ રાજપ્રકરણી ગૂંચ આવતી નથી; ખુદ અંગ્રેજોનેય તેની કિંમત વણી મોટી છે. અંગ્રેજ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓના જીવનનો મોટો ફાક એ મેળવવાનો છે. કારણ કે વિજ્ઞાનના કાંઈ પણ પ્રદેશમાં હોય અસાધારણ સંશોધન કર્યું છે તેનું એ એક ખાખું છે, એક પ્રમાણ છે. છિટનની બહારના વિદેશીઓ પણ રોયલ સોસાયટીના વિદેશી સભ્ય (Foreign Member of the Royal Society) અથવા, અધ્યાક્ષરીમાં For. Mem. R. S. થવું એ એક મોટા વિજ્ઞાનસંમાન તરીકે સ્વીકારે છે.

રોયલ સોસાયટી એ છિટનની મોટામાં મોટી વિદ્વત્સભા છે. સારા જગતની સૌથી પુરાણી વિદ્વત્સભા છે. પહેલું સન્માનને પ્રતિષ્ઠા કેવળ વયને લીધે મળતાં નથી. એનું ગૌરવ, એની સેવા અને એની પ્રતિષ્ઠા બ્રિટિશ પ્રજા, બ્રિટિશ સરકાર અને બ્રિટિશ શહેનશાહ સૌ સ્વીકારે છે, તેમજ સામ્રાજ્યના શુદ્ધ શુદ્ધ દેશોમાં, (હવે તો ‘કૉમનવેલ્થ’ના કહેવું બેઈશે!) તથા બહારના દેશોમાં પણ, એની મહત્તા તથા એનો પ્રભાવ આજે સ્વીકારાય છે.

આ રોયલ સોસાયટીનો આખો ઇતિહાસ બહુ રસ પડે એવો છે. છેક ૧૬૪૫ માં એની શરૂઆત થઈ, પણ રીતસરની સ્થાપના થોડાં વર્ષો પછી થઈ.<sup>૧</sup>

સન ૧૬૪૫ના અરસામાં લન્ડનના ફેટલાક જુવાનોને વિજ્ઞાનનાં સમાચારની બહુ તાલાવેલી લાગી હતી. તે સમયે તો એવા સમાચાર માત્ર પત્રો દ્વારા, અથવા અકસ્માત હાથ આવે ગયેલ ફાર્મ ચોપડી કે પત્રિકા દ્વારા, અથવા મુસાફરોની વધુ અચોક્કસ વાતો દ્વારા જ મળી શકતા. (દાખલા તરીકે ગેલિલીઓના શિષ્યો ટોરિસેલ્લિ અને વિવિઆનિએ હવાના દબાણ સમ-પ્રી જે શિષ્ટ પ્રયોગ ઈંગ્લેન્ડમાં કર્યો તેને! અહિંવાલ ‘બાઈ બાઈ ચાળણી’ની રાહ ફરતો ફરતો લગભગ એ વર્ષે ફ્રાન્સમાં પેસ્કલને મળ્યો! ૧૮૪૬માં પેસ્કલે એ પ્રયોગ ફરીથી કરી જોયો અને તે પછીનાં વર્ષોમાં પોતાના પ્રયોગો એમાં ઉમેર્યાં જેઓ પણ હાલ શિષ્ટતાને પામ્યા છે.) આ જુવાનોએ દર અઠવાડીએ બપોરે સાથે જમવાની એક ‘ફક્લબ’ ઠાઠી અને તેમાં વિજ્ઞાનના સમાચારોના નિવેદનો તથા ચર્ચા થતાં. કેવળ ‘નવા વિજ્ઞાન’ની જ વાત થઈ શકતી: તેમાં “ભૌતિકશાસ્ત્ર, બ્રમિતિ, ખગોળશાસ્ત્ર, નૌકાશાસ્ત્ર, મંત્રશાસ્ત્ર, ત્રિધનિશાસ્ત્ર (‘statics’), શરીરવિદ્યા અને હુદરતી પ્રયોગોનો જ સમાવેશ હતો.” “ઈશિંગ, રાજકારણ તેમ જ

૧. જુઓ પૃ. ૨૬૬. ૧૬૬૦માં એની બહાર સ્થાપના તથા રચના થઈ, ૧૬૬૨માં રાજ બીબ ચાર્ટરની તરફથી એને સાહી પરવાનો (Royal Charter) મળ્યો. ૧૬૬૩માં વળા બીબે ને ૧૬૬૬માં ત્રીજે પદવાનો મળ્યો. (જુઓ ‘Record of the Royal Society,’ 1940)

ઉપરના વિષયો સિવાયના બીજા વિષયોની હકીકતોની વાતોની બંધી હતી.” તેઓ શરીરમાં લોહી ફરે છે તેની વાત કરતા; દોષરૂપનિરૂપના વાદ પ્રમાણે વિશ્વ કેવું હોય તે, ધૂમકેતુઓ, ગેલિલીઓએ તરતના શોધી કાઢેલા ગુરુનક્ષત્ર (ન્યૂપિટર)ની આસપાસ ફરતા ચન્દ્રો, દરબીના, હવાનું વજન, હવામાં નીચે પડતાં પદાર્થો અને એવા એવા વિષયો ચર્ચતા. વિખ્યાત રસાયણી રૉબર્ટ બોઈલે આ ક્ષણને ‘અદૃશ્ય કોલેજ’ (‘The Invisible College’) તરીકે ઓળખાવી છે. કારણ કે તે જાહેર જનતાને અદૃશ્ય જ રહેતી. થોડાં વર્ષ તે ઓક્સફર્ડમાં જ મળી. ૧૬૬૦માં રાજા બીજા ચાર્લ્સ ઈંગ્લેન્ડની ગાદી ઉપર આવ્યો ત્યાર પછીથી તે વધુ નિરાંતથી મળી શકી. તે પાછી લંડન આવી, ને ૧૬૬૨માં નવી સભા તરીકે ચાલુ રહી. રાજાએ એને શાહી પરવાના આપ્યા, શાહી મુરબ્બીપણું આપ્યું, પણ મદદ માટે કંઈ બિલકુલ ન આપ્યું.

સન ૧૬૬૩માં રૉબર્ટ હૂકે એના ઉદ્દેશ, કાર્યપદ્ધતિ, વગેરેનું એક નિવેદન (Memorandum) ઘડી કાઢ્યું. કહે છે કે વિખ્યાત ક્રાન્સિસ બેકનની ઘણી અસર આ ખત ઉપર હતી.

અદારમાં સૈકામાં રૉયલ સોસાયટી, પહેલાં સો વર્ષ અગાઉ હતી તે કરતાં વધુ પ્રતિષ્ઠા પામી ચૂકી હતી. તે છતાં હજી તે ખરી વિજ્ઞાનસભા બની ન હતી. પૈસાના ખર્ચો વિશે તકરારો થતી ને મુંઝવણો પડતી. તે સિવાય એની સભાઓમાં,

અચાંચિમાં તથા એના મુખપત્ર 'ફિલોસોફિક ટ્રાન્ઝેક્શન્સ' માં ઘણીવાર નજીવી, ખોટી, અવેજાનિક વાતો પણ આવી જતી. (૧૫) ખરું જોતાં એના સભ્યનું પદ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીને જ મળે એવું કશું તે વખતે હતું નહિ, અને સભામાં બધા વિજ્ઞાનીઓ જ હોય એવું થ ન હતું. રાજા ખીન્ને ધાર્લ્સ હમેશ મશકરી કરતો, કે "રૌયલ સોસાયટી ફક્ત હંવાને જોખવામાં જ પોતાનો સમય ગાળે છે." ન્યૂટન એના એક પ્રમુખ હતો, પણ એનાથી સૌ કોઈ વિજ્ઞાની ધમા નહિ. ચૂંટણીસંબંધી કારભાર સંબંધી વગેરે બાબતો વિષે ગરમાગરમ અચાંચિ તથા સખ્ત ટીકાઓ થયા પછી ધીરે ધીરે સુધારાઓ થવા લાગ્યા. ઓગણીસમી સદીના મધ્યકાળની, પછી જ વેજાનિક સંસિદ્ધિ એ નવા સભ્યનું મુખ્ય બૃષણ થયું; સભાના સભ્યોનો મોટો, ભાગ પણ ધીરે ધીરે વિજ્ઞાનસખન થઈ ચૂક્યો.

જગતના ખીજ દેશોમાં, જર્મની, ઇટલિ, ફ્રાન્સ, રશિયા ને પછીથી અમેરિકામાં ય, વિજ્ઞાન વધવા માંડ્યું અને રૌયલ સોસાયટીના ધોરણ ઉપર તે તે દેશની વિદ્-ત્સભાઓ બંધાઈ. એમાંની ઘણી 'અંકુડેમિ'ના નામથી ઓળખાવા લાગી.

આજે તો રૌયલ સોસાયટી એટલી ગંભીર, એટલી પ્રભાવવતી ને એવી પ્રતિષ્ઠિત છે કે જગતના ઘણા ખરા વિજ્ઞાનના અગ્રેસરો એના સભ્ય તરીકે ચૂંટાઈ ચૂક્યા છે.

૧ (અ). "Then 'Phil. Trans' published some non-science and some nonsense." *Scientific American*, July 1949, 56.

એનો ઇતિહાસ તથા ચૂંટણીનું ધોરણ અનેક રંગોથી રંગાયેલું છે, 'પંચ' આજે ઇતિહાસના પ્રજાલ્લવનમાં એ જે જીવ્યું ઉપયોગી ને અગ્રેસરનું પદ ભોગવે છે તે મોટે ભાગે છેલ્લા સો વર્ષની એની વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિનું તથા લોકસેવાનું જ પરિણામ છે. ર વર્ણી બને મહાભારત વિશ્વયુદ્ધોમાં એણે તથા એના સભ્યોએ જે મદદ ને જે સેવા કરી છે તેથી એની લાગવગમાં, પ્રતિષ્ઠામાં તથા સત્તામાં આર વધારો થયો છે. બ્રિટિશ સરકારે એની વારંવાર સલાહ માગે છે, ખૂબ સાંભળે છે અને એકંદરે સ્વીકારે છે. વર્ણી નાણાંની પંચ સારી મદદ કરે છે.

આમ બંધારણથી તો તે એક સ્વતંત્ર સંસ્થા જ છે. છતાં સરકારનો તથા જનતાનો પૂરો વિશ્વાસ, આશ્રય તથા મદદ, યુદ્ધમાં તેમ જ શાન્તિમાં, તેને મળ્યા કરે છે. શોધખોળને ઉત્તેજન તથા મદદ આપવા ઉપરાંત તે નવી નવી દિશાઓમાં શોધખોળ પ્રેરે પણ છે. એની પ્રેરણા તથા પ્રવૃત્તિ, વિજ્ઞાનમાં વિજ્ઞાન ક્ષેત્રમાં, નિરંતર ચાલ્યાં કરે છે. નવી નવી જાંચી શોધો એની સલામાં વેચાય છે, ચર્ચાય છે અને એના પત્રમાં પ્રકાશિત થાય છે. તે વ્યાખ્યાનો અપાવે છે, જાહેર ચર્ચાઓ ગોઠવે છે, પ્રસંગે પ્રસંગે વૈજ્ઞાનિક પ્રદર્શનો ભરે છે અને વર્ષા-વર્ષ ઉત્તમ સંશોધનોને માટે જુદા જુદા ચન્દ્રકા આપે છે.

૨. 'નિયત,' ૧-૭-૧૯૩૬, ૨૬-૮-૧-૧૯૪૦, ૮૭૩; 'સાવન્ય,' ૧૦.૧. ૧૯૪૧, ૨૭. ૧૭૭ જુઓ કુદરોત ૧.

૩. 'Phil Mag.' અથવા 'Philosophic Transactions or Magazine.'



વિજ્ઞાનને માટે, સંશોધનને માટે, - પુષ્કળ દ્રવ્ય એની કને છે, અને વળી બીજા વધુ દ્રવ્યને તે વહીવટ પણ કરે છે. બ્રિટનના એક વિજ્ઞાનીઓમાંથી એના બે મંત્રીઓ (Secretaries, 'Secret. R. S.') ચૂંટાય છે અને એક સોસાયટીના પ્રમુખ (President, 'P. R. S.') એ વર્ષે માટે, સાધારણ રીતે) ચૂંટાય છે. તેમની મદદમાં જીવાન તેમ જ અનુભવી ધુરંધરોની એક 'કાઉન્સિલ' હોય છે.

એના સભ્યોની સંખ્યા હાલ ૪૫૦-૫૦૦ લગીની છે. પહેલા બહુ નિયમ ન હતો: પછીથી જુદી જુદી વિજ્ઞાન-શાખાઓમાં સગ્ગ કામ કરનારાની જ અમુક સંખ્યા, દરેક વસન્તઋતુમાં, ચૂંટવી એમ થયું. આ સખ્યા પહેલાં માત્ર ૧૫ની હતી: તેથી રસાકસી બહુ થતી. તેમાંથી વધીને ૨૦, ને હવે ૨૫ ની, થઈ છે. ૪ ચારેક વર્ષે ઉપર પહેલી જ વાર સ્ત્રી વિજ્ઞાનિકોની પણ ચૂંટણી કરવાની રજા મળી. આમ આજ લખી ચાર સ્ત્રીઓ ચૂંટાઈ, બે કુ, પછીથી, તેમાંની એક મરણ પામી.

કહી કહી એવાઓની ચૂંટણી થાય છે કે જેઓ વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રી ન હોય પણ જેઓને હાથે વિજ્ઞાનની ખૂબ સેવા બીજી રીતે થઈ હોય કે થવાની વધી હોય: આવાઓમાંથી ફેટલાકના નામ આપી શકાયે. પ્રિન્સ હોન્સર્ટ (મદારાણી વિદ્યોદયિઆનો પતિ), ઍલ્ડસ્ટન, ડિઝગ્રાવિલ, રેમ્સ મેકટોનલ્ડ, આલ્મો એડવર્ડ, પ્રિન્સ ઑવ વેલ્સ હતો ત્યારે (હવે

તો શુદ્ધ ગણિતશાસ્ત્રી જ હતા, અને અહિંમાં ભેંટનાગર રસાયન-શાસ્ત્રી, ભૌતિક રસાયણશાસ્ત્રી, છે. આમ આપણા દેશમાં ભૌતિક વિજ્ઞાનની અથવા ગણિતનાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોની<sup>૮</sup> ખિલવણી અન્ય વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોને મુકાબલે, ઘણી વધારે છે. તેમાં મશરૂમને તો નોબેલ પારિતોષિક મેળવવા જેટલી ઊંચી ભૂમિકા લગી હિન્દના ભૌતિકશાસ્ત્રને પહોંચાડ્યું. દક્ષિણ હિન્દની પ્રતિભાને ગણિત તથા ભૌતિકશાસ્ત્રો બહુ અનુકૂળ તથા મુગમ થયાં છે એ તો જાણીની વાત છે.

બાકી ત્રણ જણા રહ્યા. તે ત્રણેના વિષયો તદ્દન જુદા જુદા છે. અરવેશ્વર એક શુદ્ધિશાળી ઈજનેર હતા, ખાસ કરીને વહાણો બાંધવામાં તથા દરિયાઈ ઈજનેરીમાં. બિરબલ સાહની વનસ્પતિશાસ્ત્રી હતા, ખાસ કરીને પ્રાચીન વનસ્પતિઓના શાસ્ત્રી હતા.<sup>૧૦</sup> અને મહાલાનખીસે તો વળી તદ્દત નવું જ ક્ષેત્ર અજવાળીને જન્મતમાં નામ કોંઠ્યું છે. એમનો વિષય સપ્તશાસ્ત્ર (આકાશોનું શાસ્ત્ર.<sup>૧૧</sup>) છે. અલગત એ પણ ગણિતશાસ્ત્રની સાથે ગાઢ સંબંધ રાખે છે અને મહાલાનખીસ પોતે પૂર્વાવસ્થામાં કેલકત્તાની સરકારી કોલેજમાં ભૌતિકશાસ્ત્રના જ પ્રોફેસર હતા.

આ ઉપર ગણાવેલ ત્રણ વિજ્ઞાનશાખાઓમાં થોડું ત્રણું કામ અહીં થવા માંડ્યું છે; પણ રોયલ એસોસિયેશન કે

૮. Physical chemist.

૯. Mathematical sciences.

૧૦. Palaeobotanist.

૧૧. Statistics

દુનિયાની અન્ન વિદ્યસભાઓના સ્વીકારના ધોરણુ લગી જેમાં હિન્દીઓનું કામ પહોંચ્યું ન હોય એવાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રો હતી ઘણાં બાકી રહ્યાં છે. દાખલા તરીકે, જીવનશાસ્ત્રોમાં પ્રાણી-વિદ્યા,<sup>૧૨</sup> જંતુશાસ્ત્ર, વૈદ્યકશાસ્ત્ર તથા એનાં અંગબૂત 'કઝનેક' અન્ય શાસ્ત્રો, શરીરશાસ્ત્ર, માનસશાસ્ત્ર, માનવશાસ્ત્ર, પ્રાચીન માનવશાસ્ત્ર,<sup>૧૩</sup> ભૂશાસ્ત્રો<sup>૧૪</sup> (ખનિજશાસ્ત્ર વગેરે અન્ય સંબંધ ધરાવતા વિજ્ઞાનો સહિત), હવામાનનું શાસ્ત્ર, કૃષિ, વગેરે વગેરે. વિજ્ઞાનની પ્રગતિની સાથે નવાં નવાં શાસ્ત્રો બનતાં જાય છે.

### ૩ અમરદેશર ખરસેદજી વાડીયા

પહેલા હિન્દી અને પહેલા ગુજરાતી સભ્ય

'ગોયલ સોસાયટી'ના હિન્દી સભ્યોની ઉપર એક અંગ્રેજી લેખ મેં 'સેન્ટ. જૉન્સ કૉલેજ એગ્રિજિત'માં<sup>૧૫</sup> પ્રકટ કર્યો હતો. તેની એકએક નકલ લગભગ દરેક સભ્યને મેં મોકલી હતી, અને એક નકલ ગ્રાફિસર હિલને દીલી મોકલી. ગ્રાફિસર એ. વી. હિલ વિખ્યાત અંગ્રેજી વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી તથા, એફ. આર. એસ. હોવા ઉપરાંત, ગોયલ સોસાયટીના તે સમયે એક મંત્રી (સેક્રેટરિ) પણ હતા. યુદ્ધના સંબંધી, વૈજ્ઞાનિક સંશોધનના તેમ જ બીજા સરકારી કામકાજને અંગે, તેઓ હિન્દી આવ્યા હતા. મારા લેખની પહોંચ સ્વીકારતાં એમણે 'અમરદેશર ખરસેદજી' કરીને ટાઈ હિન્દી સોથી

૧૨. Zoology

૧૩. Anthropology.

૧૪. Geology, Geophysics, etc.

૧૫. ડિસેમ્બર ૧૯૪૩ અને માર્ચ ૧૯૪૪, એમ બે અંકોમાં.

પહેલા એફ. આર. એસ. થયેલા છે એમ મને ખબર આપ્યા.<sup>૧૬</sup> પ્રોફેસર હિલને પોતાને અરદેશરના સંબંધી નૂજ માહિતી હતી. વળી “તેઓ ‘રૉયલ એગ્રિઆટિકલ સોસાયટી’ ના પણ સભ્ય હતા. ઘણું કરીને તે એક ઇજનેર હતા, ફ્રાન્સમાં પણ ચોર્ડ રહ્યા હતા, અને રૉયલ સોસાયટીનાં ચોપડામાં ૧૭ સદી કરવાને લન્ડન ગયા ન હતા, એટલે એમનું વધુ જાણખાણ મળતું નથી” આમ પ્રોફેસર હિલે લખ્યું. એ અરદેશર પારસી હોવા ભેદજે એ તો નામ ઉપરથી ચોખ્યું હતું જ. તેઓ છેક ૧૮૪૧માં ચૂંટાયલા રામાનુજન તો ૧૯૧૮માં ચૂંટાયા. એ બેની વચ્ચે વળી કાંઈ બીજા હિંદી તો નહિ આવી ગયો હોય? એ પ્રશ્ન સારે છે, પણ એ તપાસ હજી લગી કાંઈજે કરી નથી: કદાચ આજો નહિ જ હોય.

પછી મુંબઈ યુનિવર્સિટીના માણ વાઇસ-ચેન્સેલર સર આર. પી. મસાપ્પીએ વધુ માહિતી અરદેશરના સંબંધી મેળવી પ્રોફેસર હિલને મોકલી, અને તે ડૉક્ટર સાહના ‘સાયન્સ એન્ડ કલ્ચર’ પત્રમાં પ્રકટ થઈ.<sup>૧૮</sup> તે ઉપરથી ખબર પડી કે અરદેશર વહાણ બાંધનાર તથા ખીનું વહાણનું ઇજનેરી કામ કરનાર ઇજનેર હતા.

આ સંબંધી પ્રોફેસર રામને મને લખ્યું કે “નાની સંખ્યામાં જ ‘ટ્રેસીંગ’ ચૂંટવાની પદ્ધતિ રૉયલ સોસાયટીએ

૧૬. અ. ૧૯૪૩ ટીએએસ ૧૦ એ ૧૨.

૧૭. Charter Book.

૧૮. અ. ૧૯૪૪ ટીએએસ ૮૩૮.

૧૮૪૭થી સ્વીકારી તે પહેલાંની ચૂંટણીઓમાં હમેશાં સાંતું જ ધોરણે રહે એમ ન હતું. અરદેશર તો આ નવો નિયમ થયો તેની ૭ વર્ષ અગાઉ ચૂંટાયા હતા. ”૧૯ એ હકીકત તદ્દન સાચી છે.

પ્રોફેસર ખીરજલ સાહનીએ લખ્યું કે “લગભગ સો વર્ષ પહેલાં એક દિન્દી એન્જિનીયર રોયલ સોસાયટિના સભ્ય તરીકે ચૂંટાયા જેવો સિદ્ધ ને પ્રવીણ હતો એ તો ખુબ જ સરસ ખબર છે. આપણી ઉપર લખાઓ આજ અઢાળાં કરે છે કે આખણે ઈન્જનેરી કામમાં તથા ધંત્રોના વિષયમાં સાવ નાલાયક છીએ. એવાઓનાં મોં આ દાખલો ખંધ કરશે.” ૨૦ આ ખુબ સરસ ટીકા છે.

તે પછી હાલમાં જ ‘આર. એ. વાડીયા’ કરીને એક ખીજ પારસી લાઈએ (અરદેશરના કુટુંબીજન હશે ?) ‘સાબસ એન્ડ કમ્પર’માં ૨૧ એક ખીજો લાખો લખી માહિતીના લેખ તથા એક તસ્વીર પ્રકટ કર્યા છે. તેમાંની કેટલીક મુખ્ય હકીકત નીચે આપી છે (ખાસ કરીને ગુજરાતીમાં તે મુદ્દલ નથી મારે).

અરદેશર ખરસેદણ વાડીયા એ પૂરું નામ હવે મળે છે. વાડીયા કુટુંબે પન મેળવવામાં તથા તેની સખાવતો કરવામાં સારી કીર્તિ પ્રાપ્ત કરી છે. રોયલ સોસાયટિના

૧૯. સન ૧૯૪૪ એપ્રિલ ૧૨ નો ૧૧.

૨૦. સન ૧૯૪૪ એપ્રિલ ૧૬ નો ૫૧ જાણી જુએ પૃ. ૨૫૦ ખરે ફરનો. ૬.

૨૧. સન ૧૯૪૬, બ-મુઆરી, ૨૫૮.

વૃદ્ધ અરદેશર ખરસેદજી વાડીઆની એક તસ્વીર આપેલી છે. તેમાં રૂપાણું ઔરવલ્લયું મોં છે, માત્ર ઉપજાવે એવી સફેદ લાંબી દહાડી છે, આંખમાં દૂરદૂરી ચિન્તન છે, ભલાઈ તથા મોટાઈ મોં ઉપર તરવરે છે. એમના કુટુંબે આ તસ્વીર તથા આ તવારીખ સાચવી રાખ્યાં અને આમ પ્રકટ કર્યાં તે માટે તેમને, તેમજ આ લેખ લખનાર લાઈ વાડીઆને પણ ધન્યવાદ થયે છે.

વહાણુ બાંધવાનું કામ તો આ કુટુંબજ ફેદલીક પેઢીઆથી કરતું હતું. સન ૧૭૩૬માં (એટલે અરદેશર એફ.આર.એસ. થયા તેની થ ત્રી વર્ષ અગાઉ) લવજી વાડીઆ એક વહાણુ બાંધનાર તરીકે મુરતથી મુંબઈ આવ્યા. મુંબઈની ગોદીર<sup>૨૩</sup> એમણે બાધી. એમના વંશજો છેક ૧૮૮૫ લગી વહાણુ બાંધનારા તરીકેજ ચાલુ રહ્યા. તે પછીથી એ જગ્યા નીકળી ગઈ.

અરદેશરનો જન્મ સન ૧૮૦૮ ના ઓક્ટોબરની ૬ તારીખે થયો હતો. એમના બાપ ખરસેદજી રૂસ્તમજી (૧૭૮૮-૧૮૧૩) પોતે ગોદીની ઉપર મુખ્ય વહાણુ બાંધનાર<sup>૨૪</sup> તરીકે પદરેક વર્ષ (૧૮૪૪ થી ૧૮૫૮ લગી) રહ્યા.

અરદેશરની કુળવણીની કાંઈ હકીકત મળી નથી. ૧૮૨૨માં, માત્ર ચૌદ વર્ષની વયે, તે 'ડોકયાર્ડ'માં એક ઉમેદવાર ('એપ્રેન્ટિસ') તરીકે રહ્યા. તે પછી આઠ વર્ષ,

૨૩. Docks.

૨૪. 'Master ship-builder.'

૨૨ વર્ષની ઉંમરથી, વ્યવહારિક (practical) કામની ઉપરાંત વાચનમાંય એમને રસ શરૂ થયો. 'વરાળચંત્રના સિદ્ધાન્ત તથા વ્યવહારિક ઉપયોગ'ના<sup>૨૫</sup> અભ્યાસ ૧૮૩૦ થી શરૂ થયો. અને દરિયાઈ ઈજનેરીનું શાસ્ત્ર<sup>૨૬</sup> ખાસ વખત આપીને એમણે શીખવા માંડ્યું. તે વખતે મુંબાઈની ટંકશાળમાં મુખ્ય ઈજનેર મિ. ગિલ્વેરી કરીને હતો : સરકારની રજા મેળવીને એમની પાસે કામ શીખવા અરદેશર રહ્યા. જુદાં જુદાં યંત્રો ચલાવવા બનાવવા વગેરેમાં ગિલ્વેરી કનેથી અરદેશરે ખૂબ પ્રવીણતા મેળવી. અરદેશર પોતે જ કહે છે કે "વિદ્યાનની ઉપરના પ્રેમના આવેશમાં મેં બીજા કોઈની મદદ વિના મારે હાથે જ એક નાનકડું વરાળનું ઈન્જિન બનાવ્યું : તે માત્ર એક જ 'હોર્સપાવર'નું હતું....તેવી જ રીતે મારા દેશભાઈઓને હું વરાળશક્તિનું રૂપ, સ્વભાવ ને શુભો સમજાવતો. આ કામ વધારે સફળ કરવાને મારે ઘણું ખર્ચ કરીને ઠંઠ ઈંગ્લેન્ડમાં મેં વરાળનું એક દરિયાઈ ઈન્જિન<sup>૨૭</sup> બનાવરાવ્યું, અને મેં પોતે જ બાંધેલ એક વહાણમાં એક દેશી લુકારની મદદથી તે બરોબર લગાવી દીધું."

આમ 'ઈન્ડસ સ્ટીમર' ૨૮ તૈયાર થઈ. ૧૮૩૩ ના ઓગસ્ટની ૧૬ મીએ તેને જળમાં હતારી. મુંબાઈમાં ખાનગી

૨૫. Theory and practice of steam Engines.

૨૬. Marine Engineering.

૨૭. Marine steam engine.

૨૮. 'Indus' એટલે સિન્ડુ નદી.

રીતે બંનેથી આ પહેલી સ્ટીમર હતી. સારે અરદેશરની હંમર માત્ર રથ વર્ષની હતી. થોડાં વર્ષ પછીથી મુંબાઈ સરકારે જ આ 'કન્ડેસ' આગબોટને ખરીદી લીધી.

આ સ્ટીમરને ચલાવવાને તથા સાચવવાને અરદેશરે પૈશાબ દેથી હુડારને રાખ્યો હતો. "કોઈ પણ યુરોપી અંતની મદદ વગર આ વફાદાર દેથી હુડારે, એક પણ અકસ્માત વગર કે ઇન્જિનને કશી પણ ઇજા થવા દીધા વિના, પાંચ વર્ષ લગી આ સ્ટીમર બરોબર ચલાવે રાખી" (અરદેશર)

ઈજનેરી કામના તથા વિજ્ઞાનના આ શોખ અરદેશરને હાંધે ધળી બીજી એક નવું કામ કરાવવાનું. મુંબાઈમાં 'જેસ'ના દીવાની રેશની ચહેલીવાર એમણે દાખલ કરી. ૧૮૩૪ના માર્ચની ૧૦થી તારીખે અરદેશરે પોતાના મમ માંવનાં ધાડી તથા બંગલો બંને 'જેસ'ના દીવાઓ ગોળીને શણગાર્યો, આ નવાઈના પ્રયોગ તથા અમન્કાર જેવા દેખાવને જોવાને મુંબાઈના ગવર્નર, અલ્ફ્રેડ ઓવર કુસેર, ખાસ આત્મા આખું મુંબાઈ શહેર પણ સાંકળાયું. ગવર્નરની ધાડીને ૪ ત્યાં જામેલી ભીંડમાંથી રસ્તો કરવો બહુ મુશ્કેલ થઈ પડ્યો હતો. 'મુંબાઈના એસ્ટે'એ આયેલ વર્કન પ્રમાણે બંગલોની અંદર જ ૨૮ ફીટાઓ હતા બંગલાની બહાર ધાડી 'કોમ્પાઉન્ડ' વગેરેમાં તે ઉપરાંત વળી બીજા હતા મુંબાઈના ગવર્નરે, પાછા ફરતા પહેલાં અરદેશરને ખાસ પોશાક આપ્યો.

મુંબાઈ એટની ઉપર ચહેલીવાર 'જેસ'ના દીવા તથા રેશની દાખલ કર્યો પછી એક મહિનાની અંદર અરદેશરે



અરેશરે 'અ.' શાંટિઆ 'પંપ' મુંબઈમાં પડેલી વાર. દાખલ  
કયો. પોતાના જ બાગમાં એક નાનું વરાળ-એન્જિન મૂકીને  
રૂઢવામાંથી પાણી ખેંચ્યું અને તે વડે એક નાનો પુતારો  
ઉડાવો. 'મુંબઈ એન્જિન' (૧૮૩૪ એપ્રિલ ૧૫) અર-  
ેશરની ત્રણી પ્રસંસા કરી કે એમણે વરાળચત્રથી વ્યગીયાને  
પાણી પાવાનું તથા ખેતી માટે ય પાણી પાવાનું પોતાના  
દેશીભાઈએને બતાવ્યું, તથા દેશની સમૃદ્ધિ વધારવાનાં આ  
નવાં સાધનો તરફ સરસ રીતે ધ્યાન ખેંચ્યું.

આ કાળે યાંત્રિક સામાનના કટકાઓ કે સંચાકામ  
ખતાવવાને માટે 'ફાઉન્ડરી' કે જેવું હિન્દમાં કશું હતું નહિ.  
અરેશરે પોતાના મકાનમાં એક નાની 'ફાઉન્ડરી' લેાડું  
ગાળવા તથા ઢાળવાને તથા બીજી બેઠતી યાંત્રિક સામાન બના-  
વવાને, શરૂ કરી હતી. તેથી બહુ ઈંગ્લેન્ડથી જ મંગાવ્યાં હોય  
એમ અરેશરના યંત્રો બરોબર 'ફિટ' અંધએસ્તાં ચોક્કસાઈ  
વાળાંને સરસ દેખાતાં હતાં. મહાણાને માટે બેઠતી દાખડની  
મોટી દડાઓ, ૩૦૦૦ જેલન પાણી માઈ સદે એવી મોટી  
દોઢાની દાંડીઓ, પણ અરેશરે ઢળાથી હતી.

તેવામાં મુંબઈમાં 'એલિન્સ્ટન ઇન્સ્ટિટ્યૂશન' શરૂ થયું.  
એમાંથી પછીથી એ નામની મશહૂર શાળા ને કોલેજ થયાં.  
જુદી જુદી વિષાયા શીખવવાને માટે ઠંઠ ઈંગ્લેન્ડથી પ્રોફે-  
સરોને લાવવામાં આવ્યા હતા, તેમાં આર્થેગાર કરીને એક

૨૬. લોડું પચેરે બરખ કરીને ઢાળવાનું કામ કરવું કારખાણ,  
'Foundry.'

અધિનના પ્રોફેસર હોના અરદેશરનું ઓળખાણ થતાં વ્યાવહારિક યંત્રવિદ્યાનું એમનું જ્ઞાન-સરસ છે એમ જ્ઞેતાં આલેખારે મુંબઈ સરકારને અરજ કરી કે વિદ્યાર્થીઓને શીખવવામાં મદદ કરવાને માટે, જાસ કરીને યંત્રશાસ્ત્ર તથા રસાયન શીખવવાને માટે, અરદેશરને રજા આપે. આ રજા મુંબઈ સરકારે તરત આપી, અને અરદેશરની નિમણૂક થઈ.

દરમિયાન, જેમ વરાળથી વડાણો ચલાવવાનું કામ આખી દુનિયામાં બહુ પ્રગતિ પામ્યું હતું તેમ, વધતી જતી સ્ટીમરોનું સમારકામ પણ બહુ વધી પડ્યું હતું. યુરોપથી જે હજારો આવતા તે દિવસની હવા મરી શકતા નહિં બાકીનામાંથી કેટલાકેએ જુદી જુદી હરકતો કરવા માંડી. અરદેશરના અપજ મગજે તરત જોઈ લીધું કે આ વિજ્ઞાન-શાખામાં વધુ અભ્યાસ કરાય તો લાભ છે. ઈંગ્લેન્ડમાં જ વધુ બળીને દેશનાં વડાણો, સ્ટીમરો વગેરેને સારી હાલતમાં રાખનાં દેશને પણ લાભ હતો જ. “વિજ્ઞાનની આ શાખાની મનુષ્યદિનની ઉપર ઘણી અસર છે: મઈ સદીઓની બધી શોધોના કરતાં ય વધુ મોટી અસર છે” એમ એમને સમજાયું.

વરાળશક્તિના તથા વરાળચંપોના વધુ અભ્યાસને માટે વિલાયત જવાનું અરદેશરે નક્કી કર્યું. મુંબઈના ગવર્નરની માથે ઈંગ્લેન્ડ જવાને માટે રજા માગી: તે મળતાં દીક્ષ થઈ

એટલે થોડો વખત હવાફેરને માટે અરદેશર ચીત બઈ આવ્યા. છેવટે રજા મંજૂર થઈ; ૧૮૨૯ના સપ્ટેમ્બરની ૧૨મીએ, એકત્રીસ વર્ષની ઉંમરે, (S. S.) 'ખર્નિસ' જહાજની ઉપર અરદેશર ચઢ્યા; હિન્દી નૌકાસેન્યના કુટુંબ કોંગતનેા અમને સંગાથ હતો.

પોતાના આ પ્રવાસનાં બે પુસ્તકો અરદેશરે લખ્યાં છે : "મુંબાઈથી ઈંગ્લેન્ડ લગીની સફર" અને "ઈંગ્લેન્ડમાં એક વર્ષ."

૧૮૩૯ માં શાહજાદી વિદ્યારિઆ રાજકુવરીમાંથી રાણી થયાં. બ્રિટનના ઇતિહાસમાં એ એક મહત્વનું વર્ષ હતું. ખ્રીષ્ટ તરફથી આવા પ્રવાસો હિન્દવાસીને બહુ વિરલ હતા. પારસીની કામ તે વખતે, કાંઈક નાગર બ્રાહ્મણની જેમ, જૂતા રીતરીવાજમાં ચૂસ્ત હતી. ખાસ કરીને જમવા ખાવાની બાબતોમાં. પારસીઓ માત્ર ખીજા પારસીના હાથનું રાંધેલું જ જમતા. પારસી ન હોય તેવાઓની સાથે એક 'ટેબલ'ની ઉપર પણ જમે નહિ. આ બધું પાળતે પાળતે ઈંગ્લેન્ડ જતું અને ત્યાં રહેવું એ બહુ ખર્ચાળ તથા વારંવાર અગવડભર્યું થઈ પડતું. ઘણી બાવહારિક મુશ્કેલીઓ ઊભી થતી. સાથે એક પારસી રસોઇઓ તો લઈ જવાને જ, મોકરોનું ખર્ચ, ઉતારાની જગ્યા, બુદ્ધ રસોડું વગેરેની ગેહગણો બધી વાર સહેલી ન થતી. પણ એ બધું ઊઠાવવાને તથા વેડી લેવાને અરદેશર તૈયાર હતા.

૭મી ઓક્ટોબરે તેઓ મુએજ પહાંચ્યા; પછીયાં ફાહેરો (Cairo), મિસરની રાજધાની. ત્યાંની અબહામ

પાસાની મોટી ત્રાડીનું વર્ણન કરતાં અરદેશર લખે છે : “એમાં  
બધી જાતનાં અંગ્રેજી ફળો ને સાકા થતાં વળી બહુ જ  
સરસ પસંદગીનાં હિન્દુસ્તાની ફળો પણ થતાં હતાં.” એને  
મુખ્ય માળી અંગ્રેજ હતા. અને ત્રાડીને માટે રોપાણો લઈ  
જતા એ હિન્દ પણ આવી ગયો હતો.

અસેઝાંકિઆમાં રહેવાની મુશ્કેલી પડી, “પણ ફ્રેન્ચ  
“ફ્રોન્સલે” માયાળુપણે મોતાના, “એક ફ્રેન્ચ વહાણ ઉપરના  
પારસી નોકરની પાસે ખાવાનું બનાવરાવી એમને પહોંચાડ્યું”  
અહીંના “ડોકયાઈ”, “ઝકશોપ” તથા વહાણોની બાંધણીનાં  
વર્ણન આપ્યાં છે. મિસરમાં દરિયાઈ કાફલાની મુલાકાત  
કર્યા અરદેશરને એક સરકારી નાવ આપવામાં આવ્યું હતું.  
પહેલા જ વહાણની ઉપર ચઢતાં લશ્કરી ગાર્ડ તથા બેડે  
એમનું સ્વાગત કર્યું હતું.

૨૩મી ઓક્ટોબરે મારટા પહોંચ્યા, તો ત્યાં પીસ  
દિવસ ક્વોરન્ટાઈનમાં રહેવું પડ્યું. ૧૪મી નવેમ્બરે સાંથી  
પૂર્યા ને ૨૭મીએ જિઝાર્ટર પહોંચ્યા. ૨જી ડીસેમ્બરે  
અંગ્રેજી કિનારો દોઢા, એક્સેન્ડના; ને ચહી ઉજળે પહોંચેલ  
પહોંચ્યા. આમ રાત્રિમાં મહિને આ સફર પૂરી થઈ.

સૌથી પહેલાં તેઓ હિન્દના અરમ મિત્ર સર આર્મ્સ  
ફોર્બ્સ એરોનેટને ઘેર (લન્ડનમાં) જઈ એમને મળ્યા.  
પછીથી ફ્રેડ ક્રિસ્ટિઆ ફંપનીના “ચેરમેન” (પ્રમુખ) સર  
રિચર્ડ વેનિક્સને, મંત્રી મેલ્લિસને અને સર વિલ્યમ  
સાઈમોન્ડને મળ્યા. છેલ્લા મુદ્દત્ય રાષ્ટ્રના નૌકાસેનના

‘રિખ્યાત - ‘સર્વેચર’ - હતા - અને પોતાના અભ્યાસ - ખંટે  
‘સલામલુના પત્રો - હિન્દી એમની હિમર - અરેશર - લેતા  
‘આવ્યા હતા.

‘ઈસ્ટ - ઈન્ડિયા કંપનીના હાઈરેક્ટરોની ફાઈની રજાથી  
‘મેશર્સ - સીન્ડ્રેમની - સંભાળ તો - અરેશર રતા - આ પેટીનું  
‘કારખાનું દેખ - નંદીની પાસે જ. હવે. અહીં કામ કરતા કરતા  
‘નંદીના કિનારાઓની ઉપર વહાંઓના મુધારાના જે બીજાં  
‘કારખાતાં ચાલતાં હતાં તે પણ જોતા રહેવાય - એ વધુ લાભ  
‘હતો. મું’બાઈમાં એમને જે પગાર મળતો હતો તે પૂરેપૂરો  
‘ઈંગ્લેન્ડના નિવાસ દરમ્યાન એમને મળતો, તે ઉપરાંત  
‘હાઈરેક્ટરોની કોર્ટ રૂ: ૩૦૦ જેનું ખાસ - માસિક ભરતુ પણ  
‘બાંધી આપ્યું. અરેશરે હવે પૂરા તનમનથી દરિયાઈ  
‘ઈજનેરી પૂરેપૂરી લાવકાત મેળવવાને આરે ફેક બાંધીને કામ  
‘કરવા માડ્યું જુદા જુદા કારખાનાઓમાં તેને લગતુ બધું  
‘કામ શીખવા માડ્યું. જુદા જુદા ‘ટોકવાઈ’ની મુલાકાત કરી.  
‘જેઓની પાસેથી કામ શીખવાનું હતું તે સૌની પાસેથી શીખી  
‘સારી શ્રેણી પણ મેળવી.

જેમ અભ્યાસ આગળ વધતો ગયો તેમ ઈજનેરીને  
‘લગતી બીજી સરચાઓનો પણ સંસર્ગ ફેળવવા માંલો.  
‘ઈંગ્લેન્ડ પદોઆ પછી એક આવાડીઆમાં તે ‘પોસિટિવ  
‘નિકટ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ’ના જન્મ દાખ્યા: લા યત્રેના મુધારાઓના  
‘જુદા જુદા નમુનાઓ નપાસવા આંગા: થોડા સમયમાં એ  
‘સરચાના ‘ફી મેગર્મ’ની ટી - ચારીમાં એમનું નામ મુકાયું.

૩૧. સપ્તાહનુ સપ્તાહ આખા બિના મનામનાનું લા ૧૧૫૬ મે. ૧૯૧૬  
‘શકનાર

સિવિલ એન્જિનીયર્સ એસોસિએશન'ના એ 'એસોસિએટ મેમ્બર' ચૂંટાયા. એ સભાની મિજલસોમાં તે નિયમિતપણે જતા હતા અને એના પ્રમુખ જેમ્સ વૉકરને એમણે સારો મત મેળવ્યો. રૉયલ સોસાયટીની એક 'soiree' પર એ સભાના પ્રમુખ મારફિવસ ઑવ મૉર્વેમ્પ્ટનને લાં હતાં. વૉકરે એમને લાં જવા માટે નોતરું મેળવ્યું, અને ૧૮૪૦ના એપ્રિલની ૧૧મીએ લાં આ યજમાન અમીરને, મોટા રાજ-પુરુષો સર રૉબર્ટ પીલને, ફ્યૂક 'ઓવ આર્નાઇલ'ને તથા ફ્યૂક ઑવ બ્રૂક્લ્યુને, જે તેમ જ રૉયલ સોસાયટીના ખીન્ન ઘણા સભ્યોને, તે મળી શક્યા.

૧૮૪૦ના મેની ૬મી તારીખે 'સોસાયટી ઑવ આર્ટ્સ ઓન્ડ સાયન્સ'ના ૭૪ સભાસદ ચૂંટાયા; સપ્ટેમ્બરમાં 'આઇરિશ એસોસિએશન'ના યંત્રવિલામના સભ્ય થયા.

હિન્દમાં નોકરી કરી હાલ નિવૃત્તિ ભોગવતા એવા ઘણા અંગ્રેજ માણ અધિકારીઓને ય અરદેશર મળ્યાં તેઓમાં મુંબાઈના માણ ગવર્નરો માઉન્ટ-સ્ટૂઅર્ટ એલ્ફિન્સ્ટન તથા લૉર્ડ ફ્લેટર, ફરીઅર-એડમિરલ સર ચાર્લ્સ માલ્કમ તથા જનરલ ઓગ્રી હતા. જે ખીન્ન નાળીના અંગ્રેજોનાં એમણે જાળખાણ કયો હતાં તેઓમાં પ્રિન્સ આર્ચર્ડ, ફ્યૂક ઑવ કેમ્બ્રિજ, ફ્યૂક ઑવ વેલિંગ્ટન, સર જોન હૉબહાઉસ, વગેરે હતા.

૩૨. Social evening. જગજા મળવાનું સંમિતું સંમેલન.

૩૩. Duke of Buccleuch.

૩૪. 'જાના તથા વિજ્ઞાનની સભા.'

આટલી હળતમળત છતાં પારસી ન હોય એવાના હાથે રાંધેલો ખોરાક એમણે કદી લીધો નહોતો. નોતરું હોય ત્યાં પોતાના રસોઈઆને આગળથી મોકલી જુદી રસોઈ કરાવી જમતાઃ જ્યાં આવું બની શકતું નહિ ત્યાં ના પાડતા.

હન્ડનની ટંકશાળ એમને ગમી નહિ: “ મુંબાઈની ટંકશાળના કરતાં તે એટલી બધી ભિતરતી હતી ! ” ૧૮૪૦ના ફેબ્રુઆરીની ૧૦ મીએ રાણી વિક્ટોરિયાનું પ્રિન્સ આલ્બર્ટની સાથે લગ્ન થયું તે પ્રસંગે પોતે દેવળમાં હતો; લગ્નના માનમાં હન્ડનના સાર્વજનિક મકાનોની ઉપર જે રોશની થઈ તે સર્વને દેખાવ એમને ભવ્ય લાગ્યો. ૨૯ મી જૂને તે પાર્લિમેન્ટ જોવા ગયા. એક અમીરના પ્રવેશક સોગનની વિધિ ( અમીર સભામાં ) એમણે નિહાળી. લૉર્ડ એન્સેલર લૉર્ડ બ્રૂક્સમની વફૂતતા અમીરસભામાં, અને ગ્લૉડસ્ટન, લૉર્ડ બૉન રસલ વગેરે ની આમની સભામાં, સાંભળી. ૧૮૪૦ના યુલાઈની ૧ લી તારીખે રાજદરબારની મજલિસ ‘ લેવી ’ ) મા રાણી વિક્ટોરિયાની આગળ એમને લઈ જવામાં આવ્યા હતા. હન્ડનની ભાડુની ગાડીઓ ( ‘ ક્રૂઝ ’ વગેરે ) ના હાકનારાઓ મોટે ભાગે ‘ ટાંગી ઉદ્ધત માણસો ’ એમને લાગ્યા હતા. મુંબાઈની સડકોના મુકાબલામાં હન્ડનની સડકો તથા રસ્તાઓ ‘ બાડુ મંદા ’ લાગ્યાં. ૩૫ વર્ષી “ દુકાનદારો ઘરાફાની આગળ વારવાર એક બીજાનું જૂંકું બોલી લડતા, તેથી ઘરાફાને તકલીફ તથા ગોટાળા થતા. ” ૨૧

૩૫ આજે, ૧૯૪૬ના જૂનમાં, તે તેથી ઉઠકુંજ લાગે એ ચોક્કસ છે.

૩૬. આજે અનુભવ મારો નથી ને બીજોનો ૧૯૫ હાથ અંગૂઠો નથી.

૧૮૪૦ના જુલાઈમાં એક જાહર ખજાર નીકળી તેમાં 'ઈસ્ટ ઇન્ડિયા કંપની'ના ડાયરેક્ટરોએ; પોતાના મુબાઈના વરાળચંચના કારખાનાને માટે મુખ્ય ઇજનેરની તથા એન્જિનોના ઇન્સ્પેક્ટરની એક જગ્યાને માટે અરજીઓ માંગી હતી. અરદેશરે અરજી કરી, અને બીજાઓએ ઉમેદવારોની અરજી ભેગી એમની અરજી પણ તપાસઈ આખરે અરદેશરની અરજી તે સ્થળને માટે મંજૂર થઈ અને ૧૮૪૧ના આરંભમાં 'અક્રિગહામશાયર' નામના વહાણમાં તે દિલ્લ પાછા ફર્યા, અને ૧લી એપ્રિલે આ નોકરીમાં જોડાયા. દરમ્યાન આગળ જણાવ્યા મુજબ, માર્યની ૨૭મીએ તેણે રૌયલ સોસાયટીના સભ્ય ચૂંટાઈ ગયા.

મુબાઈમાં 'ટાઈમ્સ' પત્રે એમની નિમલુકની સામે વાંધા ઉઠાયા, અને 'ઓમ્બેએમેન્ટ'એ નિમલુકને અનુમોદન આપ્યું. વાત એમ હતી કે આ બધું ઉંચી જગ્યા હતી અને એની તમે; એટલે હવે અરદેશરની નીચે, સૌ એક યુરોપીઓ આવી ગયા હતા! આની ગડબડ ને અશાન્તિ ઘણા વખત ચાલુ રહી; પણ છેવટે અરદેશરની સુશીલ તથા ન્યાયી રીતિ હતી, અને તે સૌને પ્રિય થઈ પડ્યા. ૧૮૪૭ના જુલાઈની ૧લી તારીખે, લગભગ પચાસ વર્ષની ઉમરે, અરદેશરે આ સ્થાનથી તિરતિ લીધી.

આ દરમ્યાન ૧૮૩૭માં ઇંગ્લેન્ડની 'રૌયલ એસ્ટ્રોનૉમિકલ સોસાયટી'ના ને જહાર-વસતા સભ્ય થયા હતા (ઇન્ડક જતા પહેલાં જ). ૧૮૪૩ માં પહેલા 'ફ્રીમેસન લૉજ'માં તે જોડાયા.



૧૮૫૦માં મુંબઈમાં 'મીડિનિફ્રેસ' ઇન્સ્ટિટ્યૂટ'ના તે ઉપપ્રમુખ.  
ચૂંટાયા. ૧૮૫૧ના ફેબ્રુઆરીમાં એમના જ. પુત્ર. રૂસ્તમજીએ  
બાંધેલ 'લવજી ફેમિલિ' નામની આગળોટનું એમણે જલાલતરજી  
કર્ણી: આ આગળોટ: ૮૦૮૮નની હતી. અને એ. માટેની બધી  
સામગ્રી. અરદેરાની મઝગાંવની 'ફાઉન્ડરિ'માં તૈયાર થઈ હતી.

૧૮૫૧ના સપ્ટેમ્બરમાં તળીયતને 'કારણે' તે. બીજી વાર  
ઈંગ્લેન્ડ ગયા. નવા નવા સુધારાઓ એવાને માટે. તે નવાં  
નવાં નગરો જોઈ આવ્યા. અમેરિકા પણ જઈ આવ્યા. એમની  
મોટી ધૂન એ હતી કે નવી નવાઈની, મહાત્મ્યાવતારી તથા  
સુખસગવડ વધારનારી ચીજોનો અભ્યાસ કરવો તથા તેઓને  
હિન્દમાં લાવવી. આમ 'ગેસ', 'પેપ' વગેરે ઉપરાંત, શિવવાનેા  
સંચો, ફોટોગ્રાફી તથા 'ઇલેક્ટ્રો-પ્લેટિંગ' વગેરે એમણે જ.  
મુંબઈમાં દાખલ કર્યો. ૧૮૫૨માં તે મુંબઈ પાછા ફર્યો.

૧૮૫૫માં મુંબઈમાં માત. પામેલા 'જે. પી.'નું ૫૬૭૮  
એમને મળ્યું. હિન્દી નૌકાસૈન્યના મુખ્ય અધિકારી ('કમાન્ડર  
ઇન-ચીફ') એ એમની ખૂબ પ્રશંસા કરી. ડાઇરેક્ટરોની કોર્ટ.  
૧૮૫૮માં (એમની નિવૃત્તિ બાદ) મુકાકંઠે જાહેર પ્રશંસા  
કરી અને રૂ. ૪૦૦)નું ખાસ પેન્શન બાંધી આપ્યું. ૧૮૫૯ માં  
એ ઈંગ્લેન્ડ ત્રીજી વાર ગયા. ૧૮૬૧ માં કરાંચીની 'ઇન્ડસ.  
ફોલોટિંગ કંપની'ના તે 'મુન્સિરિન્ડેન્સ્ટ એગ્રીનીઅર' નીમાયા.  
એ વર્ષ પછી તળીયતને અંગે. એમાંથી નિવૃત્ત થઈ ઈંગ્લેન્ડ

૩૭. વીજળીના પ્રવાહ વડે એક માનવી ઉપર બીજા ધાતુ વદાવવાની ક્રિયા.

૩૮. Justice of the Peace.

૪૯ રિયમંડમાં રહ્યા : ત્યાં જ ૧૮૭૭ માં, ૬૯ વર્ષની વયે તે અવસાન પામ્યા.

## ૪. હિન્દમાં વિજ્ઞાન

પશુ અરેશર વાડીઆના સંબન્ધી આપણું જ્ઞાન તો હમણાંનું જ છે. જાણે કે એવો બનાવ બન્યો જ ન હોય એમ હિન્દના વિજ્ઞાનવિદો પશુ તેથી તદ્દન અજ્ઞાન હતા. આગણીસમી સદીના છેલ્લા દશકામાં ભૌતિક, રસાયન તેમજ સામાન્ય વિજ્ઞાનમાંય જેણે તદ્દન પલટો કરી મૂક્યો છે એવી મહત્વની, એવી નવી, એવી ક્રાન્તિકારક શોધો જગતે જોઈ તે શોધોથી આખા વિજ્ઞાનનું સ્વરૂપ, આકાર તથા શાસ્ત્ર જાણે બદલાઈ ગયાં. જાણે નવું ભૌતિકશાસ્ત્ર ને નવું વિજ્ઞાન જન્મ પામ્યાં. હિન્દમાં તો તેનાથી બહુ જ હળવી વિજ્ઞાનના અભ્યાસની પહેલી શરૂઆત માત્ર દેખાઈ. સદીઓ થયાં લગભગ બંધ રહેલ વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ નવી યુરોપીય પદ્ધતિથી નવા જ્ઞાન તરીકે પુનર્જીવન પામ્યો. થોડાક માણસો દાકતરીના, રસાયન ને ભૌતિકશાસ્ત્રના અભ્યાસ અહીં આરંભી વધુ આગળ શીખવાને ઈંગ્લંડ ગયા. દેવી સરોજિની નૈધકુએ કહ્યું છે કે 'હિન્દમાં' મારા પિતા પહેલા વિજ્ઞાની હતા. તે પછી પ્રખુલ ચંદ્ર રાય નીકળ્યા. '૭૯ આંમાં' જગદીશ ચન્દ્ર બોસનું નામ ઉમેરીએ તો વિજ્ઞાનની હિન્દમાં આવેલ આગળના પહેલાં પગલાંની કાંઈક ઝાંખી થાય.

૩૬. ૧૯૪૬ના બન્યુઆરીમાં ઈન્ડિયન સાયન્સ કેગ્રેસ પ્રયાગમાં મળી હતી : ત્યાં નેશનલ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ સાયન્સીસની વાર્ષિક સભાની આગળના ભાષણમાં.

તે પછી વીસમી સદીના મળસ્કામાં મુંબાઈના વ્યાપારી મુવિખ્યાત જમસેદજી તાતાએ વિજ્ઞાનની ખીલવણી તથા શિક્ષણ (ખાસ કરીને ઉદ્યોગોની દૃષ્ટિએ) માટે ત્રીસ લાખ રૂપિયાની, હિન્દમાં પહેલી, જંજીવર સખાવત જાહેર કરી. એમના પરમ મિત્ર તથા હિન્દના એક મોટામાં મોટા દેશલક્ષ, 'મુંબાઈના તાજ વગરના રાજ' ફિરોજશાહ મહેતાની સલાહને અવગણીને, ૪૦ આ દાન નવા આવેલ જાઈસરાય હોર્ડ કર્મનના હાથમાં સોંપ્યું (૧૯૦૨). ઘણાં કારણોને લીધે (જેમાં જમસેદજી તાતાનું અણધાર્યું અવસાન એ પણ એક કારણ હતું) લગભગ એક દશકા પછી જ (૧૯૧૧માં) બેંગલોરમાં 'વિજ્ઞાનની હિન્દી સંસ્થા'નું<sup>૪૧</sup> ઉદ્ઘાટન થયું. તે દરમ્યાન અલગત સર વિલ્યમ રેમ્સે જેવો રસાયનનો તેજસ્વી આચાર્ય હિન્દમાં આવી ગયો, ફરી ગયો ને યોજના કરી ગયો. એના જ એક વિષય ત સહકારી ડૉક્ટર ટ્રેવર્સને એ સંસ્થાનો પહેલો 'ડાયરેક્ટર' નીમવામાં આવ્યો. દરમ્યાન હિન્દમાં રાજકીય ને ઔદ્યોગિક જાગૃતિ ધણી આવી હતી. બંગલગ એ એક મોટું નિમિત્ત હતું. ગોખલે તથા દાદાભાઈએ સ્વરાજની પહેલી હાકલ ફોંચેસમાં કરી હતી. વિજ્ઞાનની તરફ, વિજ્ઞાનને ખાતર તેમ જ ઉદ્યોગોને ખાતર, ખૂબ ધ્યાન ખેંચાયું હતું અને યુવાન હિન્દી નિવૃત્તિઓ તે તરફ વળ્યા હતા.

૪૦. ફિરોજશાહની માગણી આ સ્કમ મુંબાઈ મુનિસિપલિટી સોંપવાની હતી. છતાં સરકારમાં જે સંધાઈ દોષાથી તાતાએ તે સરકારને સોંપી. પરિણામ જાણીતું છે.

૪૧. 'Indian Institute of Science.'

હતા, અને સર્વેના મળી કુલ ૩૪ લેખો (Papers) આવ્યા હતા. સ્વાભાવિક રીતે અંગ્રેજોના વધુ હતા: કેટલાંક સરકારી ખાતાંઓમાં સારી શોધખોળ ચાલતી હતી. હિન્દી વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રીઓમાં ચન્દ્રશેખર વ્યંકટ રામન, મહામહોપાધ્યાય હરપ્રસાદ શાસ્ત્રી અને અનન્ત કૃષ્ણ આયર જ મુખ્ય હતા. આ ૭ વિભાગો તે રસાયન, ભૌતિકશાસ્ત્ર, પ્રાણીશાસ્ત્ર, ભૂશાસ્ત્ર, વનસ્પતિશાસ્ત્ર અને મનુષ્યશાસ્ત્ર<sup>૪૫</sup> હતા. છેલ્લા ગણાવેલ વિભાગનો જ પ્રમુખ હિન્દી હતો—અનન્ત કૃષ્ણ આયર. યોસ ને રાયનાં નામ આમાં નથી: મુંબઈના ગૌજર સાહેબ તો ક્યારના માંદા ને લગ્નકલ્પ થઈ ગયા હતા.

આ બેઠકની જરાક અમાઈ, ૧૯૧૩ના નવેમ્બરની આખરમાં એક એવો બનાવ બન્યો જે કાંઈ અંશે વૈજ્ઞાનિક નહોતો, છતાં એની આપણા વિજ્ઞાનની ઉપર જરૂર ઘણી અસર થઈ હશે: આપણાં સ્વમાન, દેશભક્તિ અને અસ્મિતાને જાગૃત કરવામાં તેની ઘણી વધારે પ્રબળ અસર હતી. એ બનાવ તે કવિશ્રી રવીન્દ્રનાથ ટાગોરને નોબેલ સાહિત્યનું પારિતોષિક અપાયું તે હતો. એણે આપણને આદર્શ બતાવ્યા, અને આપણે પણ આખા જગતમાં સંમાન પામી શકીએ એ વાતનું જ્ઞાન કરાવ્યું.<sup>૪૬</sup>

૪૫. Ethnography.

૪૬. જુઓ પૃ. ૨૪૨-૩, ૨૪૭-૮, ૨૪૯-૨૫૦.

આવી વિજ્ઞાનની હિલચાલોની ઉપરાંત, સાહિત્ય, રાજ-પ્રકરણ, દેશભક્તિ, દેશસેવા, ઔદ્યોગિક જાગૃતિ વગેરેએ પણ હિન્દમાં વિજ્ઞાનના વિકાસની ઉપર ખૂબ ઉત્તેજક અસર કરી હતી.

હિન્દી પ્રજાને તો હજી અર્ધજાગૃત વિજ્ઞાનનું અદ્ભુત થોડું જ્ઞાન હતું. એમની દૃષ્ટિ તો અત્યારજમી રાય, બોસ ને ગાનજરે જ ખેંચી હતી. ગાનજરમાં તેજસ્વી શુદ્ધિ હતી; રંગવાના શિક્ષણમાં એમણે વડોદરા, ગુજરાત ને મુંબઈની ઉપર સ્થાપી અસર કરી. મહારાષ્ટ્રોના આરસના પૂતળાની ઉપરથી ડામરના ડાઘ કાઢી મૂર્તિને પાછી સફેદ સુંદર બનાવી મૂકવાના જેવું અસંખ્ય લોકાકર્ષક કામ એમણે કર્યું. પીળાં પડી ગયેલાં ભોતીને સાફકરીને ધોળા બનાવવાનું બહુ લોકાકર્ષક તેમ જ દ્રવ્ય-આકર્ષક બીજું કામ પણ એમણે કર્યું. ઊંચા આદર્શોની રસભરી વાતોથી તથા બીજાં ઉદ્યોગશક્તિથી અનેક હેતુઓને એમણે રસબસ કરી નાખ્યાં. વડોદરા ‘કલાશુભ’માં રંગવાની તાલીમ આપી આપણી મિત્રોને કેળવણી રંગનારા આપ્યા, અને વિજ્ઞાનની પરિભાષાની જરૂરિયાત હિન્દમાં પહેલ કરી. પણ, રાય તથા બોસની માફક, એમણે વિદ્યાને, વિજ્ઞાનને, સંશોધનને, પ્રયોગશાળાને માઠું કે ચાલુ સંપર્ક પણ રાખ્યો નહિ. ફટલીક ન ધારેલી આફતોથી તે જલ્દી ધેરાઈ ગયા અને એમની વૈજ્ઞાનિક કારકિર્દી બહુ ઝડપી અંધ થઈ. એમનું બાકીનું આયુષ્ય ગિમારીમાં વીત્યું.

પણ હિન્દમાં વિજ્ઞાનનું શિક્ષણ તો વધતું હતું. શોધ-ખોળ જે કદી તદ્દન મરી ગઈ ન હતી, તેમાં નવું જીવન,

નવી વેગ, નવી દિશાઓ વગેરે આવવા લાગ્યું હતું. સાયન્સ કોંગ્રેસની, ઉપર કહેલી પહેલી, બેઠક સ્પષ્ટ કર્યું હતું કે હિન્દીઓ પણ શોધખોળના સામેલ છે જ : ભલે, હાલ એમને સગવડ, અનુભવ તથા સિદ્ધિ કમ હોય, શોધખોળના વેગ કમ હોય, શોધખોળ કરનારાઓની સંખ્યા પણ બહુ કમ હોય. યુનિવર્સિટીઓમાં તથા કોલેજોમાં શોધખોળનું નામ જરૂર દેવાનું હતું અને કેટલાંક સ્થળોમાં એની શરૂઆત પણ થઈ ગઈ હતી.

આવા વાતાવરણમાં ૧૯૧૪ના ઓગસ્ટમાં યુરોપમાં (પહેલા) વિશ્વ વિગ્રહ ફારી નીકળ્યો. એ વિગ્રહના ચાર વર્ષમાં હિન્દમાં થોડું ઘણું વૈજ્ઞાનિક કામ જરૂર થયું હશે, પણ તે બહુ તો ન હતું. ટોમસ હોલેન્ડ, અંગ્રેજ બૂશાન્સીએ 'મ્યુનિશન બોર્ડ'ના પ્રમુખ તરીકે, હિન્દના વિજ્ઞાન ને ઉદ્યોગનું એક સિદ્ધાવલોકન પણ પ્રકટ કર્યું. લડાઈને માટે જરૂરી એવા ઘણા પદાર્થો; ઘણી દવાઓ જેની સારવારમાં બહુ માંગ હતી; એમાનું ઘણું, સારું તેમજ નહારું, હિન્દમાં બનવા લાગ્યું હતું. પણ આની ઊંડી સ્થાયી અસર હજી દેખાઈ નથી.

આવા કાળમાં એકાએક રામાનુજન ઝળકી નીકળ્યો.

૫. રામાનુજન.

૧૯૧૮ના આરંભમાં આખા જગતના વાતાવરણમાં, લડાઈને અગે, ઘણી ગ્લાનિ તથા ચિન્તા ફેલાઈ હતી. લડાઈ બહુ કટોકટીની ચાલતી હતી, જર્મનેના ધસારાની સામે

મિત્ર રાજ્યોનું લશ્કર પાછળ હઠ્યું હતું ને વધુ હઠતું હતું, અમેરિકન લશ્કર મદદમાં આવી પહોંચવાની અણી ઉપર હતું કે કદાચ એનો આગળનો ભાગ આવી પહોંચ્યો હતો. તે વખતે બહુ જ થોડા હિન્દવાસીઓ વિજ્ઞાનનો કે રૉયલ સોસાયટીનો વિચાર કરતા હતા. તેવા સમયમાં ૧૮૧૮ની વસન્તઋતુમાં, જોયિતા ખખર આવ્યા કે શ્રીનિવાસ રામાનુજન કરીને કોઈ અજણ્યો હિન્દી, દક્ષિણ હિન્દનો જુવાન, લન્ડનની રૉયલ સોસાયટીના સભ્ય તરીકે ચૂંટાયો છે, પહેલો હિન્દી એફ. આર. એસ. થયો છે તે સમયે આખા હિન્દમાં એક ઝણઝણાટી આવી ગઈ: આશ્ચર્યની, આશ્ચર્યગ્રસ્ત સંતોષની, હર્ષાભિમાનની ભિન્ન હિન્દના વિજ્ઞાનના અધ્યાપકોમાં, તરુણ વિજ્ઞાનવિદ્યાર્થીઓમાં, સરકારી જનોમાં, ને ખાસ કરીને આખી હિન્દી વિજ્ઞાનની આલમમા ફરી વળી. આજથી ત્રીસ વર્ષ પહેલા આ આલમ બેશક બહુ નાની હતી ને તેની જુમિકા પણ નીચી હતી તે છતાં. તે સમય મને બરોબર સાલરે છે. ટાગોરના નોબેલ પારિતોષિકનો પ્રસંગ સાઠા ચાર વર્ષ પહેલાં ગયો તે વખતનો ખળભળાટ તો અનુપમ હતો. એ પહેલી જીતથી તો ઘણા સ્તબ્ધ થઈ ગયા હતા. નોબેલ પારિતોષિક એ તો સમસ્ત જગતના હરિદ્વાની વચ્ચેનો જય છે. એની આજળ એફ. આર. એસ. એ બેશક નાનું પદ છે. તો પણ તે ય આખા બ્રિટિશ સામ્રાજ્યમાનું મોટું સંમાન છે. વિજ્ઞાનીઓને જ માટેનું છે. હિન્દમાં એ પહેલવહેલું આવે છે કરીને આપણે પ્રયુષ્ઠ થયા.

રામાનુજનને તો લગભગ કોઈ જાણતું ન હતું, એની પ્રતિભા એને જોળખનારાઓને ય અજાણી હતી. ૧૯૧૪ના માર્ચમાં, આર વર્ષ ઉપર, એક ગરીબ મદ્રાસી કારકુનને મદ્રાસ યુનિવર્સિટીએ ૨૫૦ પાઉન્ડની સ્કૉલરશિપ આપી ગણિત શીખવાને કેમ્બ્રિજ મોકલ્યો હતો અને કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીએ પણ એને મદદ કરી હતી-એ વાત પણ થોડા જ જાણતા હતા.<sup>૪૭</sup> જાણનારાઓને ય જૂલવાનો પૂરતો વખત મળ્યો હતો. રામાનુજનનું પછી શું થયું તેની ખબર આટલે વર્ષે આવી. આ વખતે એને માત્ર ત્રીસજ વર્ષ થયાં હતા. કોઈ પણ યુનિવર્સિટીની કોઈ પણ ડીગ્રી એ લઈ શક્યો ન હતો. કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીની, બી. એ. ની ડીગ્રી પણ એને પછીજ મળી. છતાં પહેલેજ તકાકે, એનું નામ, રશુ થયું કે તરત, રૉયલ સોસાયટીમાં સ્વીકારાયું. જે. જે. ટૉમ્સનના જેવા અનુભવી અંગ્રેજ ભાનિકશાસ્ત્રી હશે છે તેમ, આ બધું અસાધારણ હતું. મહા અંગ્રેજોના વારો પણ બીજે કે ત્રીજે વર્ષે આવે છે.<sup>૪૮</sup>

આવી નૈસર્ગિક, આવી તેજસ્વી ગણિતની પ્રતિભા ઈશ્વરનાં શુરોપમાં પણ વિરલ હતી. પણ આવી અનન્ય ગણિત પ્રતિભાની સાથે પારવશની કરહા રામાનુજનના જીવનમાં સંકલિત થઈ છે. ગરમ દેશમાં જન્મ પામેલ, અત્યંત મદિયુર

<sup>૪૭</sup> જુઓ પૃ. ૧૦.

<sup>૪૮</sup> J. J. Thomson, "Recollections and Reflections" 1930.



દક્ષિણના પ્લાઝાના ઘરમાં ઉછરેલ એવો એનો દેહ કેમ્બ્રિજની હંડીને છરવી શક્યો નહિ અને તે માટે પશ્ચો; ૧૯૧૭ની વસન્તઋતુ 'પ્રજી કેમ્બ્રિજના એક 'નર્સિંગ-હોમ' માં એને લઈ ગયા; અન્ય સ્થળોના 'સેનિટારિયમ'માં તે રહ્યો; ૧૯૧૮ ની વસન્તમાં એફ. આર. એસ. થયો. સરફ ઋતુમાં કાઠક સુધારો લાગ્યો; પાછો તે કામે ચડ્યો; ફરીથી પાછો માંડો થયો; ૧૯૧૯ના આરંભમાં તેને હિન્દ પાછા આવવું પડ્યું, અને ૧૯૨૦ના એપ્રિલની ૨૬મીએ ક્ષયરોગથી તે આખરે વિદેહ થયો. તે વખતે તેને માત્ર ૩૩ વર્ષ થયા હતા. ૪૭

(હાલ સફળ) પ્રોફેસર જી. એચ. હાર્ડી ગણિતશોના એક મોટા અગ્રેસર ને ગુરુ, કેમ્બ્રિજના રામાનુજનના પાંચે વર્ષ દરમ્યાન, રામાનુજનની પાસેમાં પાસે હતા. એ એના ગુરુ, એના મિત્ર, એના મુલેન્જક તથા એના સહાયક હતા. અસાધારણ સારી ને અતિ ઉદાર રીતે એમણે રામાનુજનનું શ્રાદ્ધ પણ કર્યું. રામાનુજનની નોંધા, કાયરીઓ વગેરેમાંનું ઘણું કામ તારવીને ખુલાસા સાથે એમણે પ્રકટ કર્યું. રામાનુજનની અવસાન-નોંધ લખી, રામાનુજનની ઉપર હારવર્ડ યુનિવર્સિટીમાં, વિખ્યાત થયેલ એવી, એક વ્યાખ્યાન-માળા આપી, અને રામાનુજનનાં "Collected Works" કરીને એક લેખસંગ્રહ બહાર પાડ્યો. એ લેખસંગ્રહમાં

re. James, R. Newman, "Srinivasa Ramanujan,"  
Scientific American, June 1948, 51-59.

તે પછીની પરીક્ષામાં અંગ્રેજીમાં નપાસ થયો, એની સ્કોલરશિપ છોડી ગઈ અને એને કોલેજ છોડવી પડી. ૧૯૦૬માં મદ્રાસની 'કળાની સૌથી પહેલી પરીક્ષા'માં તે ઘેઠા હતો અને નપાસ થયો, અને યુનિવર્સિટીમાં એણે ફરીથી પ્રયત્ન કર્યો જ નહિ. ૧૯૦૯માં એ પરણ્યો અને હવે કોઈ સ્થાયી નોકરીની એને વધુ જરૂર લાગવા માંડી.

આ પ્રયત્નો દરમિયાન કદર તથા મદદ કરી શકે એવા ઘોડા મિત્રો એને ધીરે ધીરે મળવા લાગ્યા. સૌથી પહેલા દિવાન બહાદુર આર. રામચન્દ્ર રાવ હતા; તે વેળાએ તે નેસેરનાં હેલેફટર હતા. શ્રી રામચન્દ્ર રાવના પોતાના જ શબ્દોમાં આ કિસ્સો કહીએ : “મારો એક ભત્રિજો જેનું ગણિતનું જ્ઞાન યત્ન હતું તે મને એક દિવસ કહેવા લાગ્યો, ‘મારો એક આજખીતો છોકરો છે તે ગણિતની બહુ જ વાતો કયો કરે છે. હું તો તે સમજતો નથી, પણ તમે જુઓને કે એની વાતોમાં કંઈ છે ખરું.’ ગણિતના મારા જ્ઞાનના બહારના જ્ઞાનમાં મેં કૃપા કરી એને રજા આપી, અને નાનો, કદરો, બહુ સ્વચ્છ નહિ ને હજામત વધી મળેલી એવો એક છોકરો, બગલમાં વળી મળેલી નેટબુક લઈને, આવ્યો : એના મુખની ઉપર થળકતી આંખો હતી એ જ એનું મોડું લક્ષણ હતું. તે આત્યંત ગરીબ હતો. એને કોઈ જોઈતી ન હતી. એને માત્ર નવરસ જોઈતી હતી : એને રોજ

૫૧. First Examination in Arts. આપણે એને ‘પ્રાથમિક’ કહીએ છીએ તે.

સાદો ખોરાક મળી રહે, મહેનત વગર, ને એ રોજ ગણિતના સ્વપ્નમાં વિલાસ કર્યો કરે એટલું જ તે માગતો હતો ! ચોપડી ઉઘાડી એ પોતાની શોધો અને સમજવા લાગ્યો : મને લાગ્યું કે આમાં જરૂર કંઈક છે : પણ મને તરત જણાયું કે ગણિતનું મારું જ્ઞાન એવું નથી કે એના કહેવામાં કંઈ અક્ષલ છે કે નહિ તે હું પારખી શકું. ‘બાંધી મુઠ્ઠી લાખની’ કરીને મેં એને બીજી વાર આવવા કહ્યું. બીજી વાર તે આવ્યો ત્યારે મારું અજ્ઞાન તે કળી ગયો, અને તેથી વધારે સાદાં પરિણામોની એણે વાત કરી. પછી ધીરે ધીરે એણે વાત વધારી, અને અત્યારે જ્યારે પણ અનુભવ્યા છે એવા કેટલાક નવા વાદો એણે રજૂ કર્યા.” ૪૯, ૫૦

રામચન્દ્ર રાવે થોડા વખત લગી એને નલાવ્યો પણ ખરો, પણ લાંબા વખત લગી કોઈની દયા ઉપર જીવવાનું એને ગમ્યું નહિ, અને મદાસના પોર્ટ ટ્રસ્ટમાં એક નાની કારકુની એણે સ્વીકારી લીધી. પણ એનું ગણિતનું કામ જરાય ધીરું પડ્યું નહિ. ૧૯૧૧માં ‘જર્નલ ઓફ ધી ઇન્ડિઅન મથમેટિકલ સોસાયટી’માં એના પહેલા પેપર પ્રકટ થયો : તે વખતે એ માત્ર ૨૩ વર્ષના જ હતો. ૧૯૧૨માં એણે બીજા બે પેપર એ જ પત્રમાં છપાવ્યા : કેટલીક સમસ્યાઓ પણ છપાવી. ૪૯

એવામાં રામચન્દ્ર રાવે મદાસ પોર્ટ ટ્રસ્ટના ચેરમેન સર ફ્રાન્સિસ સિમ્પ્સનની ઉપર રામાનુજનને માટે કાંઈક

સિદ્ધારસ પહોંચાડી. વળી સિમલાના હિન્દી 'વેધશાળા'એના મુખ્ય ઉપરી<sup>૫૨</sup> સર ગિલ્બર્ટ વોકર, એફ. આર. એસ. મદ્રાસ આવ્યા. તે નામાંકિત ગણિતશાસ્ત્રી તથા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી હતા : ઉપરાંત સંજ્ઞન હતા. એમને સર ક્રાન્સિસે રામાનુજનનું કેટલુંક ગણિતનું કામ બતાવ્યું ને આ ગરીબ કારકુનની કથા સુણાવી. એ ઉપરથી, એને મળ્યા વગર જ, ડૉક્ટર વોકરે મદ્રાસ યુનિવર્સિટિને લલામણુ કરી કે રામાનુજનને મદદ કરે. મદ્રાસ યુનિવર્સિટિએ એને દરમાસે રૂ. ૭૫)ની સ્કૉલરશિપ બાંધી આપી. આમ તે રોજતા વૈતરામાંથી ને ગરીબાઈમાંથી કાંઈક છૂટ્યો. આ બતાવ ૧૯૧૩ના મે માસમાં બન્યો.

દરમ્યાન એ જ મિત્રો (પ્રોફેસર રોય આયર અને રામચન્દ્ર રાવ)ની સલાહથી ૧૯૧૩ના જાન્યુઆરીની ૧૩મી તારીખે, કેમ્બ્રિજની ટ્રિનિટી કૉલેજના ફેલો તથા ગણિતના એક વિદ્વાન અધ્યાપક હાર્ડીની ઉપર રામાનુજને પત્ર લખ્યો. એ પત્ર તો એના મિત્રોએ જ અંગ્રેજીમાં લખ્યો હશે, પણ એની સાથે રામાનુજનના ગણિતકામના સૌ એક નમૂના બીજા હતા તે જોઈ હાર્ડીનું હૃદય ખળબળી ઊઠ્યું. યૂગી દિલસોજી ભયો, ઉત્તેજન આપતો, માયાળુ જવાબ હાર્ડીએ આપ્યો. ૨૭મી ફેબ્રુઆરીએ રામાનુજને એના જવાબમાં બીજો પત્ર મોકલ્યો.<sup>૫૩</sup> દરમ્યાન રામાનુજનને કેમ્બ્રિજના

૫૨. Director-General of Indian Observatories.

૫૩. આ કાગળો જૂર વાંચવા એવા છે. સ્વજ સંઘઃવણી મંડી નથી બાંધ્યા. ૫મી જુલો ૪૬, ૫૦.

શિક્ષણનો તથા નિવાસનો લાભ મળે અને એ કેમ્બ્રિજ આવે તે માટે હાડીંએ પ્રયત્ન શરૂ કર્યા. પણ તે વખતે રામાનુજનનું દિલ ધર્મશૂસ્ત હતું ને નાતનો વાંધો હતો. હાડીંને આથી દિલગીરી થઈ. એમને ખાતરી હતી કે વર્તમાન ગણિતનું શિક્ષણ તથા સંસ્કારોનો સ્પર્શ થવાથી રામાનુજનની શુદ્ધિ ઓર ખિલશે. આજે ગણિતમાં શું થાય છે તે જરૂરથી એની કુદરતી શક્તિ તથા અસાધારણ સાધનસંપત્તિ વડે જગતના ગણિતના જ્ઞાનની વૃદ્ધિ કરવામા તે વધારે સારી રીતે પોતાને યોગ્ય એવો ભાગ ભજવી શકશે.

એવામાં ઈ. એચ. નેવિલ્સ કરીને પ્રિન્સિટ ઈલેજનો ખીજે એક ફેસો હિન્દમાં થોડાં વ્યાખ્યાનો આપવાને માટે ૧૯૧૪ની શરૂઆતમાં મદ્રાસ આવી પહોંચ્યો. રામાનુજનને મળવાનું તથા કેમ્બ્રિજ આવના રાજી કરવાનું કામ હાડીંએ એને સોંપ્યું હતું. છેલ્લા ૭ આઠ મહિનાના કામથી રામાનુજનને ૫ કેમ્બ્રિજ જવાની જરૂર સમજાઈ હતી એટલે એ તો માની ગયો અને નેવિલ્સ મદ્રાસ યુનિવર્સિટીના અધિકારીઓની હાજર એક સરસ પત્ર લખ્યો. ૫૪

૫૪. આ ૫૨ તો જુજ જ સરસ છે. છેલ્લેક લામ ઉતારવો ૫૬રો :

“The discovery of the genius of S. Ramanujan promises to be the most interesting of events of our time in the mathematical world. ... I have no reason to doubt that Ramanujan himself will fully respond to the stimulus which contact with the Western mathematicians of the highest

રામાનુજનની બીજી એક મુશ્કેલી પણ હતી. પોતાની માની રજા ને આશીર્વાદ લીધા વગર એને જન્મ ન હતું અને મા રજા આપતી ન હતી. પણ વળી એકાએક એને રસ્તા પણ થઈ ગયો. હાર્ડી લખે છે કે એક દિવસ સવારે એની માએ એકાએક જાહેર કર્યું કે “રાતમાં મને સ્વપ્નું આવ્યું, એમાં રામાનુજનને એક મોટા ઓરડામાં બેઠેલા જોયો અને એની આસપાસ બધા સાહેબ લોકો બેઠા હતા. દેવી નામ-ગિરિએ મને આજ્ઞા કરી કે ‘રામાનુજન પોતાના જીવનનો ઉદ્દેશ પાર પાડે તેની આડે તારે આવવાનું નથી.’” આમ માની રજા પણ મળી ગઈ.

૧૯૧૪ના માર્ચની ૧૭મી તારીખે રામાનુજન ઇંગ્લેન્ડ જવાને માટે સ્ટ્રીમરમાં ચઢ્યો, પહેલી ઇન્ડિઅન સાયન્સ ફેલોશિપ લગભગ બે મહિના અગાઉ જ કલકત્તામાં મળી હતી. મદ્રાસ યુનિવર્સિટીએ એને વાર્ષિક રૂ.૫૦) પાઉન્ડની સ્કૉલરશિપ આપી: એમાંથી ૫૦) પાઉન્ડ એના કુટુંબના ભરણ પોષણને માટે હિન્દમાં રાખવાના હતા. કેમ્બ્રિજની યુનિવર્સિટી ઈંગ્લેન્ડમાં એને તરત પ્રવેશ મળ્યો. એ ડૉલેજે એને ૬૦)

class will afford him. In that case, his name will become one of the greatest in the history of mathematics, and the University and the City of Madras will be proud to have assisted his passage from obscurity to fame.” રામાનુજનને વિષેના આ પહેલો જાહેર વર્તણૂક વ્યવસ્થામાં વિજ્ઞાન એવા એક સારા અંગ્રેજના પ્રેરણા નીકળ્યો. તે કેટલો સાચો પદ્યો તે આજે દુનિયા જાણે છે.

પાઉન્ડનું એક વધુ ભર્યું કરી આપ્યું. હાર્ડી અને સિટલવુડ બે શિક્ષકોની પાસે રામાનુજનનો અભ્યાસ તરત શરૂ થયો.

૭ માસ પછી, નવેમ્બરમાં, હાર્ડીએ મદ્રાસ યુનિવર્સિટીના રજીસ્ટ્રારને પત્ર લખ્યો, તેમાં લખ્યું કે “કોઈ સંદેહ વગર રામાનુજન આજનો એક હિન્દી ગણિતશાસ્ત્રી છે. એની અસાધારણ શક્તિઓ વિશે તો કોઈને શંકા જ નથી...કેટલીક બાબતમાં તો મેં જે જે ગણિતનો ભેધા છે તે સૌમાં એ વધારે ધ્યાન ખેંચે એવો લાગે છે.”<sup>૧૦</sup>

૧૯૧૮ના ફેબ્રુઆરીની ૨૮મી તારીખે એકાએક તે રાયલ સોસાયટીનો સભ્ય થયો. એનું કેટલુંક માન બેશક હાર્ડીને જ જાય છે. ૩૧ વર્ષની નાની વયે પણ તે પહેલો જ હિન્દી હતો જેણે સખ્ત હરિશ્ચંદ્રની ચૂંટણીમાં પહેલી જ દરખાસ્તે આ માન મેળવ્યું હતું.<sup>૧૧</sup> ઑક્ટોબરની ૧૩મીએ તે ટ્રિનિટી કોલેજનો ફેલો ચૂંટાવાનું માન પણ મેળવી શક્યો. આ માન સારી આવકનું ધન્યતામ પણ હતું. આથી વર્ષ ૨૫૦) પાઉન્ડની એને વધુ આવક થઈ; આની ઉપર ન ઇન્કમ-ટેક્સ ભરવાનો કે ન બીજો કોઈ સરતોથી બંધાવાનું. હાર્ડીએ મદ્રાસના રજીસ્ટ્રારને લખ્યું કે “રામાનુજન એવી વૈજ્ઞાનિક પ્રતિષ્ઠા તથા કીર્તિ લઈને હિન્દ પાછો આવશે કે એની કોઈ પણ હિન્દવાસી આજ લગી મેળવી શક્યો નથી. એ એક સ્તનભંડાર જ છે અને હિન્દ એને એવો જ નિહાળશે.”<sup>૧૨</sup>

પણ હિન્દ એને ફરીથી નિહાળ્યો ત્યારે પ્રતિજ્ઞાની સાથે ક્ષયનો દુઃખ રોગ પણ એનામાં પ્રવેશી ચૂક્યો હતો, એનાં દેહ ઢિલ્લો ને ક્ષીણ થઈ ગયો હતો અને આ બીમારીને વિ.—૨૧

લીધે જ કામચામ છોડી એને પાછા આવવું પડ્યું. ૧૯૧૯ના માર્ચની ૭મીએ તે મુંબાઈ બિનપૌ. હિન્દ એને 'હજી સમજી શકે એમ પણ ન હતું' સંકાર તો વળી શો કરે! છતાં એનું મગજ સાફ હતું. શુદ્ધિ વિશેષ હતી. કામ ચાલુ હતું. મૃત્યુસૌધાની ઉપર કરેલું કામ પણ તે પાછળ મૂકી ગયો છે.<sup>૧૫</sup> લગભગ એક વર્ષ પછી, ૧૯૨૦ના એપ્રિલની ૨૬ મીએ એની આંખ મીંચાઈ. કેમ જાણે રૌયલ સોસાયટીનાં દ્વાર પોતાના ભાઈએને માટે ઉઘાડવાને જ તથા હિન્દવામીઓ વૈજ્ઞાનિક શોધખોળ કરી શકે છે એ બતાવવાને જ તે આવ્યો હોય!

પ્રોફેસર હાર્ડીએ પરિવેશી જ એનો હાથ પકડ્યો હતો. એનું ખરું શ્રાદ્ધ પણ એમણે કર્યું. રામાનુજન માલગી કુસુમ જેવો હતો: મૂર્ધ્નિ વા સર્વલોકસ્ય વિચીર્યેત વનેઽપવા । હાર્ડીએ એને ઉચ્ચ પદે ચઢાવ્યો અને એના અવસાનની પછી એનું બહુ કાર્ય પ્રકાશિત કર્યું, એનું વિવરણ કર્યું અને જગતને રામાનુજનનું ઓળખાણ કરાવ્યું. પ્રોફેસર હાર્ડીનું સહુ રામાનુજનની ઉપર, હિન્દ તથા જગતની ઉપર નેમ જ ગણિતશાસ્ત્રની ઉપર આંકી ન શકાય એટલું બહુ છે.

રામાનુજનનું કાર્ય કરીને આ ઉદાર અંગેજ પોતે ૧૯૪૭ના ડીસેમ્બરમાં વિદેહ થયા.

ગણિતની આ અપ્રતિમ પ્રતિભાવાળા તેજસ્વી મદારી યુવાનનું વધારે ઓળખાણ કરવું હોય તેણે તો પ્રોફેસર હાર્ડીનાં રામાનુજનની ઉપરનાં લખાણો જ વાંચવા ભેઈથે,

<sup>૧૫</sup>. 'Mock Theta functions'ની ઉપરનું કાર્ય. જુઓ નોંદ ૫૦.



અને રામાનુજનની કૃતિ જાતે નિહાળવી જોઈશે. વિગતવાર ગણિતશાસ્ત્રમાં ઘોરવાનું જેમ આ સ્થળ નથી : તેમ નથી ગુજરાતી ભાષા અસારે એ કાર્યના અંગ્રેજી વર્ણનને ગુજરાતીમાં ગ્રીલવાને તેયાર, કે શક્તિમાન. પ્રોફેસર હાર્ડીના લેખમાંથી એક નાનો ફકરો, એમના જ અંગ્રેજી શબ્દોમાં, નીચે ફૂટનોટમાં આપ્યો છે : ગણિતના ખાસ રસીઆને તે બેશક કાર્થિક પચાસ આપશે. ૫૧

ગણિત છોડીને બીજા બહારના વિષયોમાં રામાનુજનને કેવો રસ હતો તે વિષે લખતાં પ્રોફેસર હાર્ડી લખે છે કે "બીજા કોઈ વિષયમાં એને જરાય રસ ન હતો." ગણિતમાં એને રસ હતો તેનો અત્યંત નવાઈલયો વિરોધ અહિં દેખાતો. જેને આપણે સાહિત્ય કહીએ એમાં પણ એને નહિ જેવો જ રસ હતો : તેણે જ હજુ કળામાં પણ. છતાં સારું સાહિત્ય

૫૧. "The limitations of his knowledge were as startling as its profundity. Here was a man who could work out modular equations, and theorems of complex multiplication, to orders unheard of, whose mastery of continued fractions was, on the formal side at any rate, beyond that of any mathematician in the world, who had found for himself the functional equation of the Zeta-function and the dominant terms of many of the most famous problems in the analytic theory of numbers; and he had never heard of a doubly periodic function or of Cauchy's theorem, and had indeed but the vaguest idea of what a function of a complex variable was.....It was Mr. Littlewood (I believe) who remarked that 'every positive

કયું ને નહાં સ્પર્શિત કયું તેને તે તરત પરખી કાઢતો. બીજા પાસથી કેમ્બ્રિજની હાલની ક્રિસ્ચીની સાળાવાળાને તે તીવ્ર ઉત્સાહવાળો પરંતુ અનિર્ણિત વિચારોવાળો ક્રિસ્ચી દેખાતો. તેજ માફક રાજકીય વિષયોમાં એને ધમશ હતી: તે શાન્તિવાદી, ઉલ્ટી સીમાલગી જનાર શાન્તિવાદી, લાગતો. નાનજાતનાં ધાર્મિક બન્ધનોને ઇંગ્લેન્ડમાં ગુરુના સૌ હિન્દીઓના કગતો તે વધારે કડક રીતે વળગી રહેતો: છતાં એનેા ધર્મ એ તો એને આચારનો જ વિષય હતો, શુદ્ધિજનિત નિમયનો નહિ. એકવાર મને તેણે કહ્યું કે 'મને તો જઘાય ધર્મો વધને આપે અંગે એકસરખા સાચા લાગે છે': ને તે સાંજીને મને બહુ નવાઈ થઈ. માદિન્ય, ક્રિસ્ચી અને ગણિત ત્રણેમાં જે અધુષાદ્ય, નવાઈ જેવું અને વિચિત્ર લાગે એવું દેાય તેમાં

integer was one of his personal friends.'... .. It was his insight into algebraical formulae, transformations of infinite series, and so forth, that was most amazing. On this side most certainly I have never met his equal, and I can compare him only with Euler or Jacobi. He worked, far more than the majority of modern mathematicians, by induction from numerical examples; all of his congruence properties of partitions, for example, were discovered in this way. But with his memory, his patience, and his power of calculation, he combined a power of generalisation, a feeling for form, and a capacity for rapid modification of his hypotheses, that were often really startling, and made him, in his own field, without a rival in his day"—Hardy

એને બેહુદ આકર્ષણ ને ખાસ રસ હતો. તે નિગમિય આહારી હતો : એ વર્ણનના કડકમાં કડક અર્થ પ્રમાણે પણ. છેવટના અરસામાં જ્યારે એ માદો પગો સારે આ એક ત્રાસદાયક ભયંકર મુશ્કેલી થઈ પડી હતી. કેમ્બ્રિજમાં એ હતો તે બધો વખત પોતાનું બોજન તે પોતે જ રાંધતો, અને કાંઈ વાર પણ કપડાં બદલી પાલનમાં પડેલાં વગર રાંધવા બેસતો નહિ.

“રામાનુજનના કરતાં વધારે અમલના, વધારે મોટા ગણિતશાસ્ત્રીઓ છેલ્લા પચાસ વર્ષોમાં ઘણા થઈ ગયા છે. પણ ગણિતના એના પોતાના ક્ષેત્રમાં એની બરાબરી પણ કરી શકે એવા કાંઈ થયા નથી.” (હાર્ડી)<sup>૧૯</sup>

## ૬. ખોસ

રામાનુજને રૉયલ સોસાયટિનાં દ્વાર હિન્દીઓને ખોસી આપ્યાં હાય એમ એના પ્રવેશ પછી એકત્રીસ વર્ષ સગી બે ચાર વર્ષે એક હિન્દી વિજ્ઞાની તો આ સત્કાર પામે છે જ.

૧૯૨૦ની વસન્ત ઋતુમાં જમદીશ ચન્દ્ર ખોસની વરણી થઈ : રામાનુજનના મરણથી જરાક જ પડેલા. ૧૯૧૯માં જ હિન્દની અંગ્રેજ સરકારે એમને ‘નામટ’ બનાવી રાંચસંમત આપ્યું હતું. પણ વિજ્ઞાનની રાજસભા જેવી રૉયલ સોસાયટિના તરફથી કાંઈ કદર પ્રકટ થઈ ન હતી, બિલકી ઘણી ઉપેક્ષા આજ લગી થઈ હતી, તે ઘણાને સાલતું હતું. સરકારી ખિતાબ તો એક આશાસન જેવો જ હતો. પણ આખરે ૧૯૨૦માં વિજ્ઞાનની આ મહાસભાએ પણ ખોસને સ્વીકાર કર્યો.

તેથી સૌને સંતોષ ને- આનંદ થયાં એટલું જ નહિ પણ  
બોસના એક વિજય તુલ્ય એ બનાવ લેખાયો. ૫૭

બોસે જીવનની સર્વઆનમાં ભૌતિકશાસ્ત્રમાં બહુ સંરસ  
કામની આશા આપી હતી (૧૮૯૫). ૫૮ બેતાર ('વાયરલેસ')  
સંદેશાના યંત્રની રચનામાં બોસનો ફાળો મહત્વનો હતો,  
અને એમનું નામ એ વિષયમાં ચિરસ્મરણીય થયું છે. આ જ  
ક્ષેત્રમાં કે ભૌતિકના ખીજા કોઈ ક્ષેત્રમાં પણ બોસનું  
વૈજ્ઞાનિક કાર્ય ચાલુ રહ્યું હોત તો તે રૉયલ સોસાયટીના  
સભ્ય (એફ. આર. એસ.) તો ક્યારનાય થઈ ગયા હોત;  
સૌથી પહેલા હિન્દી ફોલો તેઓ જ થયા હોત. પણ પછીથી  
તેઓ, ભણે ભૌતિકશાસ્ત્રનાં વિસ્મયકારક યંત્રો બનાવતે બતાવતે,  
વનસ્પતિશાસ્ત્રના પ્રદેશમાં ઊતરી પડ્યા. વનસ્પતિનું જીવન,  
એના દેહની રચના, એનાં જ્ઞાનનુંતુ, એનું હૃદય, વગેરે અનેક  
ક્ષેત્રોમાં પ્રયોગો કરીને, એમણે પોતાના જ વિચારો તથા વાદ  
ફેલાવ્યા. આજ લગી કામ કરીને કુરંધર થઈ ગયેલ વનસ્પતિ-  
શાસ્ત્રીઓએ સૈકાંઓ થયાં વાપરેલી પદ્ધતિના કરતાં, એમની  
પદ્ધતિ તદ્દન ગુદી હતી. એ પદ્ધતિ નવીન હતી, યંત્રો પોતાને  
હાથે જ બનાવેલાં કે બનાવરાવેલાં હતાં, ને તે પરથી કરેલ  
અનુમાનોય તદ્દન નવાં હતાં. ૫૯ પોતાની પહેલાં વનસ્પતિ-  
શાસ્ત્રમાં થયેલ કામની, તથા અન્ય પ્રયોગોની ઉપર જામેલા

૫૭. જુઓ પૃ. ૩૫, ૮૦.

૫૮. "Progress of Science in India during the  
last twenty-five years" (ઈન્ડિઅન સાયન્સ કોન્ગ્રેસ પ્રકાશન,  
૧૯૩૮, ૧૭૫).

૫૯ ૩૬-૪૬.

વનસ્પતિના જીવન, દેહ, વગેરે સંબંધના ખીજાઓના વાદની, બોસે નોંધ પણ ન કરી; ઉપેક્ષા જ કરી, તો સરખામણી, પરીક્ષા, વૈજ્ઞાનિક સમીક્ષા, તો ક્યાંથી જ હોય ? પરિણામે જૂદ તથા આગેવાન અંગ્રેજ તથા અન્ય વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓના વાદની સાથે એમની અથડામણ થયાં વિના રહે એમ સંભવ જ ન હતો. એક ભૌતિકશાસ્ત્રી આમ નવા જ ક્ષેત્રમાં નવી રીતે ધુસી જાય ને આંખ મીંચી નવા વાદો પ્રવર્તાવે એ તેઓને અસહ્ય થઈ પડ્યું, બોસના લેખો, શોધઓળોના અહેવાલો વગેરે રૉયલ સોસાયટીમાં રજુ થતાં ને વંચાતાં, પણ એમને ઊપાવવાની રજા અપાતી નહિ. આમ અથડામણો, નિરાશા વગેરે બોસના જીવનમાં શરૂ થયા, ને વધી લગી વ્યાપી રહ્યાં. બોસે તો પોતાનું કામ ચાલુ જ રાખ્યું. પોતાના પ્રયોગોનાં, ભારેખમ પુસ્તકો, પોતાને ખર્ચે ઊપાવી વહેંચ્યા. પણ ન કાંઈએ એમના પ્રયોગો ફરીથી કરી ભયા, કે ન કાંઈએ અભાર લગી એમનો જાહેર સ્વીકાર કર્યો !

બોસની મર્તિ આપણે સાં ખૂબ પરિચિત હતી. જાહેર સમાજમાં એમનું પ્રકાશિત તથા પ્રચાર બંને ખૂબ હતાં; એમની બોલવાની સરસ મોહક છટા, વ્યાખ્યાનની પદ્ધતિ, નવીન પ્રયોગો વગેરે સૌ બહુ અસરકારક હતાં. જ્યારે બોસ પોતાની આ વિષયની ઉચ્ચતમ કળાએ પહોંચ્યા હતા ત્યારે આ પ્રભાવ, છટા ને ચાતુર્ય હિન્દમાં અનુકૂળ હતાં, ને પર-દેશોમાં એણે ઘણાને મુગ્ધ કર્યો હતા. ૧૮૧૬માં આવું એક જાહેર વ્યાખ્યાન ઈન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસની ત્રીજી બેઠકમાં લખનોમાં થયું હતું, ને તે સાંભળવાનો અનુપમ લાગ મને

મળ્યો હતો. દેશપરદેશોમાં ફરીને એમણે ઘણું વ્યાખ્યાને આપ્યું અને પોતાના વફૂત્વથી તેમજ પ્રયોગોથી ઘણાંએ આંજી નાંખ્યા. વાણીની તથા લેખની અસાધારણ શક્તિઓ પ્રદર્શિત કરતી એમની લગભગ નાટકીય મૂર્તિ ઘણું વર્ષો રહી. 'નેચર'માં એમના અવસાનની નોંધ લખનાર<sup>૫૯</sup> વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રી લખે છે કે "એમનું વૈજ્ઞાનિક કાર્ય પણ કદી કદી લગભગ નાટક જેવું થઈ જતું. એનું પરિણામ એ આવું કે છેક આરંભથી અવૈજ્ઞાનિક જગતમાં ય એમણે બહુ આકર્ષણ ઉત્પન્ન કર્યું. રાજદારી પુરુષો તથા મોટા મોટા સરકારી અમલ-દારો એમનાં ભાષણો સાંભળવા જતા; રોમાં રોમાં એમની પ્રશંસા કરતાં થાકતા નહિ; રવીન્દ્ર નાથ ટાગોરે તો એમની પ્રશંસાનાં કાવ્યો લખ્યાં; અને બર્નાર્ડ શો પણ એમના એક વ્યાખ્યાનને સાંભળવા આકર્ષાયા હતા. આવા નામાંકિત દાખલાઓથી જનસમાજને પણ એમાં ઘણો રસ લાગ્યો. પણ વિજ્ઞાની બોસને માટે આ બધું સાઈ ન હતું, કારણકે વિજ્ઞાનની આત્મને હજી એના એ કામમાંથી બહુ જ ઘોડાને વૈજ્ઞાનિક સમર્થન આપ્યું હતું."<sup>૬૦</sup>

રૉયલ સોસાયટીની આ ચૂંટણીથી ઘણાંએ એમ સમજ્યા કે હવે બોસના વાદની છત થઈ. પણ તેવું કશું થયું નહતું. ખરૂં કે બોસની સામેનો વિરોધ ધીરે ધીરે તમી ગયો હતો.

<sup>૫૯</sup> 'નેચર,' ૧૮મી ડિસેમ્બર ૧૯૩૭, ૧૦૪૧.

<sup>૬૦</sup> આપણા પ્રસિદ્ધ કવિઓ તથા સન્નોએ ગાયેલ વચનો વ્યાખ્યાનમાં સાંભળવાં જરૂર સારાં લાગે, પણ તેની વૈજ્ઞાનિક સામિતી સન્નોના નામ-ગાયથી જ રવીકાસની નથી.

અને એમનું કેટલુંક કામ રૉયલ સોસાયટીના પ્રકાશનોમાં સ્થાન પામ્યું હતું. પરંતુ એમના વનસ્પતિશરીરશાસ્ત્રના કામની હજીય કીંમત થઈ નથી. “એમનું ઘણું ખર્ચ કામ વિજ્ઞાને માત્ર મુંઝે મોઢે પ્રકટ થવા દીધું નથી તેનો જાહેર રીતે કાઈએ સમર્થન કરીને સ્વીકાર કર્યો કે નથી કાઈએ એને જાહેર રીતે ખોટું પાડ્યું.” બોસે ખીજ સર્વ વનસ્પતિ-શાસ્ત્રનોની તરફ અલક્ષ રાખ્યું તેમ તેઓએ પણ હજી લગી બોસના આ કામની તરફ અલક્ષ રાખ્યું છે.

શરીરશાસ્ત્રની પોતાની બોજને અગે અતિશય નાજુક ને નવી જ જાતનાં યંત્રો શોધવાની, બતાવવાની તથા વાપરવાની જે પ્રતિભા બોસે બતાવી છે, જે એક રીતે ભૌતિકશાસ્ત્રીની જ પ્રભુતા પ્રકટ કરે છે, અને જે યંત્રો શરીરશાસ્ત્રીઓએ પણ મોઢે વહેંચે વાપરવાં જોઈશે-એ પ્રભુતાની તથા અદ્ભુત ચતુરાઈની કદર જ એમની આ ગુણધર્મી થઈ છે. એક વેળા એમનાં કેટલાંક યંત્રોની ઉપર લન્ડનમાં આક્રંપ થયા ત્યારે વિજ્ઞાનના કેટલાક અગ્રેસરોની સહીથી એક કાગળ ૪ મે ૧૯૨૦ના ‘ધી ટાઈમ્સ’માં લન્ડનમાં પ્રકટ થયો, તેમાં આ યંત્રોની સૂક્ષ્મતા, સફાઈ, નાજુકાઈ વગેરેનું વિવરણ તથા સ્પષ્ટ સમર્થન કરી એમ કહ્યું હતું કે “કેન્કેરમાં યંત્ર વનસ્પતિના ‘tissues’ના ઉછેરની સાચી નોખ આપે છે, અને રોપાઓની રૂઢિને દશ લાખથી એક કરોડ ગણી મોટી કરીને પ્રકટ કરે છે.” ૫૯

જતાં, આવાં યંત્રોની ઉપર અદ્ભુત દેખાવ એવા પ્રયોગો કરીને બોસે જે અનુમાનો બાંધ્યાં છે તે પ્રયોગોનું તથા તે

અનુમાનોની સમ્માર્ધનું સમર્થન હજી ખીજ કોઈ આંતર પુરુષોએ કર્યું નથી.

બ્રેસને હિન્દની સરકારની તરફથી તથા ખીજ ફટલાક દેશોમાં ય ધણાં માન મળ્યાં. દાન પેણ મુંબાઈ વગેરે સ્થળેથી ધણાં સારાં મળ્યાં. 'લીગ ઓવ નેશન્સ'ની એક બહુતી હિન્દ સમિતિ 'Committee for Intellectual Co-operation'માં તે ફટલાક વર્ષો લગી સદસ્ય હતા. કલકત્તામાં મોટું 'વિજ્ઞાનમંદિર' એમણે બાંધ્યું (૧૯૧૭), ત્યાં એમનું કામ હવે ખીજ શિષ્યો વગેરેનું મંડળ ચાલુ રાખે છે.<sup>૧૧</sup> એમનું હિતર જીવન આમ સારા માનપાતમાં ગયું. હિન્દનું આજે મોટામાં મોટું વૈજ્ઞાનિક સંમાન, 'ઈન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ'ના મુખ્ય પ્રમુખનું પદ, એ ૧૯૨૭માં એ કોંગ્રેસની હાહોરની બેઠકમાં એમને મળ્યું. કોંગ્રેસની રજત જયન્તી ૧૯૩૮ના જાન્યુઆરીમાં કલકત્તામાં જ થઈ; પણ તેનાથી થોડાં અઢવાડીયાં જ અગાઉ સીતેર વર્ષની પુખ્ત ઉંમરે બ્રેસ. અવસાન પામ્યા. અને આ રજત જયન્તી પ્રસંગે એમનું સ્થાન ખાલી જ રહ્યું.

દુર્ભાગ્ય એટલું જ રહ્યું છે કે વિજ્ઞાનના સમુદ્રમાં એકલવાયા એક બેટની પેઠે એમનું વિજ્ઞાનનું કામ અસારે થંભી રહ્યું છે. નથી કોઈએ એને નકાર્યું, નથી વિજ્ઞાનની આલમે

૧૧. આ મંદિરનું વર્ણન 'મોડર્ન રીન્યુ'માં, નેમ જ 'સમાજોચક' ૧૯૧૭ના નવેમ્બર, ધ૯૯માં, અને ૧૯૧૮ એપ્રિલ ૨૧૧માં મળશે. બ્રેસનું તે વખતનું આખ્યાન 'સમાજોચક' ૧૯૧૮ ફેબ્રુઆરીમાં અને 'વીસમી સદી' ૧૯૧૮ ફેબ્રુઆરી, ૩૫૩ માં મળશે. વળી એક વધુ, તાબ અનુવાદ માટે જુઓ 'પ્રત્યાન', અવાક, સંવત ૨૦૦૫.



એને સ્વીકાર્યું. બોસે પોતેય બીજા વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓના કામની જરાય કદર નોંધ કે ઉલ્લેખ પણ કર્યો નહીં : એમનાં આવાં અનુપમ યંત્રો બીજા કોઈની પાસે ગયાં હોય એમ પણ માણસ પકડતું નથી. કોઈએ ત્રાપ્યાં તો શેનાં જાણ્યાં ? કોઈ ધારે છે કે બોસે જ તે કોઈની પાસે જવા દીધાં નથી ! આમ નવીન યંત્ર ને નવીન પદ્ધતિથી પ્રકટ કરેલ એમનો વાદ જાણે ત્રિશંકુની પેઠે અધવચ્ચ સ્તંભી ગયો છે. કારણ કે વિજ્ઞાનનો કોઈ વાદ માત્ર એક જ જાણના નિવેદન ઉપર ટકી શકતો નથી. ઈશ્વર જાણે હજી કેટલાં વર્ષ આ હાલત રહેશે ?

## ૭. રાય

હિન્દને મત બોસ ને રાયની વિજ્ઞાની ગુરુઓની એક ભેડી હતી. એફ. આર. એસ. થવાનો બોસનો વારો મોડો મોડો પણ આવી ગયો. રાયનો કદી જ આવ્યો નહિ. બન્નેના કામમાં તથા વિજ્ઞાનના વિષયમાં તેમજ ભૂમિકામાં તફાવત હતો : પ્રકૃતિમાં તો ઘણો જ વધારે હતો. સરકારે તો રાયને

૧૨. "His reputation as a physicist has been established for several decades. But it is not at present possible, and will not be possible for some time to come, to assess the true value of his contributions to physiology .

"He had a genius for designing delicate and sensitive apparatus for his physiological observations, fertility in initiating new lines for observation and a clear style for setting out his experimental results and theoretical deductions..

પણ નાઈટ્રનું સન્માન આપ્યું અને ‘ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ’ તો બોસથી સાતેક વર્ષ અગાઉ (૧૯૨૦માં) રાયને મુખ્ય પ્રમુખના પદનું માન આપ્યું હતું. વિદ્યાર્થીઓમાં તથા રસાયનીઓમાં તો તે ‘ડૉક્ટર રાય’ જ રહ્યા. ધીરે ધીરે તે રાષ્ટ્રીય પ્રવૃત્તિમાં ખૂબ પગા, ખાસ કરીને ખાદીની તથા રેડીઆની, ‘આચાર્ય’ રાય એ હિન્દીઓને ‘એફ. આર. એસ.’ના કરતાં ય વધુ માનભર્યું અને વધુ વહાલભર્યું ઉપનામ હવે થઈ ગયું છે.

રાયનું રાસાયનિક કામ પણ તદ્દત લગી ચાલુ રહ્યું; આમ આદર ને પ્રશંસા પામેલ છતાં તે બોસના ભાતિક કાર્યના નેટલી શિષ્ટતાને તથા પ્રતિષ્ઠાને પામ્યું નથી.<sup>૧૩</sup>

“Most of his physiological work has been received in silence and has neither been confirmed nor openly refuted . . . A leading physiologist once said ‘Boses’ general conclusions will probably not attract so much attention as the new experimental methods he employed’ . . .

“One of India’s foremost sons . . . one of the most picturesque figures of science . . . a great patriot . . . took a deep interest in Indian culture. . . Of Bose the man, nothing but the most gracious and kindest thoughts can be entertained.”—“Nature”, 18th December, 1957, 1041.

૧૩. “Progress of Science in India, during the last twenty five years” (ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ પ્રકાશન, ૧૯૩૮, ૬૦). જળી ભુજો “રાય સ્મારક વ્યાખ્યાન” B. B. Dey, *Journal of the Indian Chemical Society*, September 1949, 433-438.

ખીજી તરફથી ખંભાળના રાસાયનિક ઉદ્યોગમાં રાયની મદદ ને પ્રેરણા ખૂબ હતી. જે કામ ઓફિસર ગજજર ગુજરાતમાં ને મુંબાઈમાં કરવા ચ્હાતા હતા છતાં ન કરી શક્યા, તે રાયે ફલકતામાં સરસ કર્યું. પ્રખ્યાત 'જોંગલ કુમિકલ ને ફાઈનાન્સીયલ વર્ક્સ'ની પેટી, લેબોરેટરિ, કારખાનું વગેરે રાયેજ શરૂ કરેલ, રાયને લીધેજ તે આવી અનુપમ સિદ્ધિ પામેલ અને આખરે એ રાયનીજ કૃતિમાં ગણવાતાં.

પણ સોથી વધુ બસર તો રાયે ખંભાળના જીવાન રસાયનીઓ ઉપર કરી હતી; પાર વગરના એમના શિષ્યો હતા. જવજીતિ કહે છે તેમ રાય "ગુરુનામણિ ગુરુ" હતા; હાલના રસાયનના ઘણા, ખાસ કરીને ખંભાળી, અધ્યાપકો રાયના શિષ્ય હતા. પોતાના શિષ્યોને એમણે રસાયનની ઉપરાંત ખીજું ઘણુ વધારે આપ્યું. રાયે લગ્ન કર્યુંજ ન હતું. એમનું જીવન, બાહાર, ઘર, રીતભાત વગેરે સૌ બહુજ સાદું હતું. સ્વભાવ પણ તેવોજ સરળ, હસમુખો, બાતન્દી ને મશકરો. પોતાના પગારમાંથી એમણે સરખાતથી માંડીને છેકરે લગી, અસખ્ય શિષ્યો પાઠ્યા, પોષ્યા, લાણ્યા, વધુ જોયા અધ્યાસને માટે ઈંગ્લન્ડ મોકલ્યા, લાજુતર પછી પણ ઠેકાણે પાઠ્યા, ઠેકાણે પાઠ્યા પછી ય તે જાતજાતની મદદ આપતા રહેતા. આ ઉપરાંત પ્રેરણા, માર્ગદર્શન વગેરે તો હાય જ. એક કરતાં વધારે રીતે તે હિન્દી રસાયનના તથા હિન્દી રસાયનીઓના ચિતાજ હતા. પ્રાચીન હિન્દના રસાયનની ઉપર, બહુ શ્રેમથી શોધખોળ કરીને, એમણે જે

ભાગમાં એક ગ્રન્થ લખ્યો છે. રસાયનના ઇતિહાસ માટે તથા હિન્દની રાસાયનિક કૃતિ, સંપત્તિ વગેરે સમજવાને માટે તે બહુ મહત્વનો છે.

‘ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ’ની સાતમી બેઠક ૧૯૨૦માં નાગપુરમાં ભરાઈ સારે તે આખા સંમેલનના પ્રમુખ થયા હતા. એટલે અંશે હિન્દના વિજ્ઞાને તે એમને ક્યારનો તમ અર્ધ્ય આપ્યો છે.

સન ૧૯૨૪માં ‘હિન્દી રાસાયણિક સભા’ (‘Indian Chemical Society’)ની સ્થાપના થઈ. રાંચની પ્રેરણા ને મદદ તેમાં હતાં. સ્વાભાવિક રીતે, આ ભવ્ય વૃદ્ધ અગ્રેસર તેના પહેલા પ્રમુખ હતા. આવી વિજ્ઞાનતાં જુદાં જુદાં ક્ષેત્રોની હિન્દી સભાઓ આજ લગીમાં પુષ્કળ થઈ છે, તે સૌમાં આ રાસાયણિક સભા લગભગ પહેલી હતી. એની રજતજયન્તી ૧૯૪૯ના જાન્યુઆરીમાં અલ્હાબાદમાં, ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસની ૩૬મી બેઠકની સાથે, થઈ. તે પ્રસંગે રાંચની સ્મૃતિ, અમારા સૌનાં હૃદયમાં ઉભરાતી હતી: બહુ ઉચિત શુદ્ધિથી અપાયેલ રાંચની મુખાકૃતિનો ચન્દ્રક આ પ્રસંગે અમારા હૃદયની ઉપર વિરાજતો હતો.

ઉત્તર વયમાં રાંચને ચૂરખાનો તથા ખાદીનો જંગમે સંગ લાગ્યો. બંગાળમાં વારંવાર પૂરો આવે, વારંવાર કોઈને કોઈ તાલુકામાં ફુકાળ પડે, મેથેરીઓ તો ખૂબ હોય જ, તેવી જ હૃદયદ્રાવક મરીખાઈ, તેથી ય વધુ ભયંકર અજ્ઞાત: એના નિવારણના કામમાં સતત જનાર ફરનાર રાંચને

ગાંધીજીનાં દષ્ટિબિન્દુઓ વૈજ્ઞાનિક રીતે પણ સમજતાં વાર લાગી નહિ, અને રાથે ખાદીને તથા રેટિયાને ઈંગાળના ગરીબ વર્ગના જીવનમાં ઊતારવા ખૂબ યત્નો કર્યા. આ સર્વને પરિણામે આચાર્ય રાયનું નામ વધુ ને વધુ આદર તથા શ્રદ્ધા-પ્રીતિ પામ્યું, અને મહાત્માજીની એ કાંઈક પાસે આવ્યા.

બોસની પછી દુક સમયમાં રાય પણ ગયા. મને એમનું પહેલું દર્શન આગ્રામાં જ થયેલ (૧૯૧૬માં) : એમના જ શિષ્ય ને મારા પરમ સ્નેહી, તે વખતે આગ્રા કોલેજના રસાયનના શુરુ પ્રોફેસર નાગને લા. તે પ્રસંગ મગજમાંથી કંઈ ભુંસાશે નહિ. પછી ઈંગ્લન્ડ જતાં ‘લૉપલટિ’ની ઉપર એ પણ અમારી સાથે હતા, લન્ડનમાં પણ તે મળતા, અમારી ‘લેબ’માં અમારો ગુજરાતી ‘લેબ’ બેઠા આવી ચઢતા. પછીથી કલકત્તે પણ કેટલીક વાર દર્શન થયેલાં : છેલ્લી વખતના દર્શન થયાં ત્યારે તો તે બહુ જ ખખડી ગયા હતા. એમના જીવનના ઘણા મજેદાર દૃશ્યકાવ્યો છે. એમનું હૃદય ખરેખર ઈંગાળમાં તથા કલકત્તામાં હતું : ઘણીવાર એ ‘હિન્દી’ કરીને કહેતા તે ઈંગાળીને જ લાગુ પાડેલું નીકળતું. ઈંગાળને માટે એમનો પ્રેમ અતિ ઉત્કટ હતો.

## ૮. રામન

બોસની ચૂંટણી થયા પછી ત્રણ વસન્તઋતુઓ આવી અને ગઈ; છેક ચોથીમાં, સન ૧૯૨૪માં ચોથા હિન્દી એફ. આર. એસ. તરીકે પ્રોફેસર ચન્દ્રશેખર વ્યંકટરામનની

ચૂંટણી થઈ. ૧૪ આમ જે સમયે દક્ષિણ હિન્દમાંથી પાક્યા.  
વળી રામન ભૌતિકશાસ્ત્રી હતા : ખરા ભૌતિકશાસ્ત્રી હતા.  
એમનું તેજ છેક ન્હાનપણથી જ ઢાંકયું રહ્યું ન હતું. ખરી  
તારિક્ક એ હતી કે એમણે હિન્દની યુનિવર્સિટીની ઉચ્ચામાં  
ઉચ્ચ ડીગ્રીઓ સારામાં સારી રીતે લીધેલી, અને હિન્દમાં જ  
કામ કરીને પોતાની મેજેજ તૈયાર થઈ ચુકેલું પદ હલકતામાં  
મેળવ્યું. ખરું જોતાં વિલાયતમાં જઈ ત્યાં તાલિમ મેળવેલી  
હોવી જોઈએ એ પાલિન-પ્રોફેસરની નિમણૂકની એક સરત  
હતી : પણ તેમ કયાં વિના જ રામનની લાયકાત સ્વીકારાઈ  
ગઈ. ૧૫ આ બાબતમાં સ્વાભાવિક રીતે રામનને ખાસ અભિ-  
માન છે. એના એક સરસ પ્રસંગ મારી હાજરીમાં બન્યો  
હતો. સન ૧૯૧૯ની ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ મુંબાઈમાં  
મળી હતી, તે દરમિયાન સર કાવસજી જહાંગીર હોંશના એક  
આટલા ('વર-ડા') ઉપર આ પ્રસંગ બન્યો. થોડા સમય  
પહેલાં જ કોઈક સેખની ઉપર સભામાં જરા તેજસ્વી રસાકસી  
થઈ હતી. તે પછી બહાર નીકળ્યા પછી એક અંગ્રેજ, જે  
જરા મોટી ઉમરનો ભૌતિકશાસ્ત્રનો પ્રોફેસર હતો, ને જે  
કોઈપણ શોધખોળની મદદતા વિના અંગ્રેજ હોવાથી જ સારી  
સરકારી કોલેજમાં મોટો પગાર લેતો હતો, તેણે રામનને  
ટકોર કરવાનો યત્ન કરતાં પૂછ્યું, "ડીક, પ્રોફેસર, તમે હવે  
ઈંગ્લેન્ડ ક્યારે જવાના છો?" તીક્ષ્ણ મગ્ગી જુદિને સમજવામાં  
તથા વળતો જવાજ આપવામાં જરા પણ વાર ન લાગી :

૧૪. જુઓ ૪. ૮૦.

૧૫. જુઓ ૪. ૨૫૧-૨.

રામને એક સામું બાણ ફેંક્યું, “જ્યારે ઈંગ્લન્ડ મને ભાષણો કરવાને બોલાવશે ત્યારે હું જરૂર-જઈશ.” અને સૌ હસી પડ્યા અને પેલા અંગ્રેજ મહાશયનું મોં ઉતરી ગયું.

આ વાતમાં રામનની સમાર્થ સ્વીકાર્યો પછી કહેવું જરૂરનું છે કે સર અસુતોષ મૂકરજીએ વધારે કહાપણુલયો માર્ગ લીધો. સ્વાસ્થ્ય તો ઉત્તમ છે, પણ પશ્ચિમ આત્યારે વિજ્ઞાનની યાત્રાનું તીર્થ છે. તીર્થમાં ગયા વગર સસિદ્ધિ થતી નથી. કલકત્તા યુનિવર્સિટીના આ પાલિત પ્રોફેસરને કલકત્તા યુનિવર્સિટીએ ડૉક્ટરની ડીગ્રી (ડી. એસસી.)નું સમાન<sup>૧૧</sup> આપ્યું. પછી સર અસુતોષે રામનને ઈંગ્લન્ડ ધકેલ્યા. આ છેલ્લા શબ્દમાં કાંઈ અપમાન નથી, પણ રામનની જરા પ્રશ્ન ન હતી એ જ મતલબ છે. એમનું કાંઈ ચાહ્યું નહિ; અને પછીથી એમને પણ ઈંગ્લન્ડ આવ્યાથી, ત્યાંની પ્રયોગશાળાઓ, લાઇબ્રેરીઓ, લૌતિકશાસ્ત્રીઓ, વિદ્વત્સલાઓ વગેરે જોયાથી, બેશક વણી જાતના લાલ તથા આનન્દ થયા. સર અસુતોષના આગ્રહથી આવવું પડ્યું એ વાત તો એમણે પોતે જ મને લન્ડનમાં આવ્યા પછી કહેલી. ૧૭

રામન ‘એફ. આર. એસ.’ થયા તે પછી, ૧૯૨૮માં એમણે ‘રામન ઇફેક્ટ’ની શોધ કરી અને તે પછીથી સન ૧૯૩૦ ની આખરમાં નોબેલનું લૌતિકશાસ્ત્રનું પારિતોષિક મેળવ્યું.<sup>૧૮</sup> જગતના બીજાં પણ મોટાં વૈજ્ઞાનિક સન્માનો

૧૧. Honoris Causa.

૧૭. જુઓ પૃ. ૨૫૬.

૧૮. જુઓ પૃ. ૨૪૭.

એમને મળ્યાં. એ સર્વની મુખ્ય હપ્તીકત આગળ આપેલી છે. ૧૯૦૨ એસ જેમ લાહોરની ઈન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસના પ્રમુખ હતા (૧૯૨૭ માં) તેમ રામન મદ્રાસની ૧૯૨૮ની બેઠકમાં થયા. ૧૯૦૨ વર્ષી સંમાનની (honorary, honoreis causa,) ડીગ્રીઓ ફટલી ય વિદેશી ને દેશી યુનિવર્સિટિઓએ એમને આપી. પેરિસની યુનિવર્સિટિએ ડી. એસસી., ગ્લાસગોની યુનિવર્સિટિએ એલએલ. ડી., જર્મન ક્રાઇઝુર્મની યુનિવર્સિટિએ પીએચ. ડી.; ઉપરાંત કલકત્તા, મુંબઈ, મદ્રાસ, કાગી, કાકા, અલ્હાબાદ, દીલ્હી, વગેરેની યુનિવર્સિટિઓએ પણ આવાં જ સંમાન આપ્યાં. જમનની ઘણીએ મોટી વિદ્વત્સભાઓએ રામનને 'ઓનરરિ મેમ્બર' (લવાજમ ન આપનાર 'સંમાન્ય સભાસદ') તરીકે ચૂંટી કારેલ છે. એમાંની ફટલીકનાં નામ : ગ્લાસગોની 'રૉયલ ફિઝીસોફિકલ સોસાયટિ, બ્રિટનની ભૌતિક સભા, રૉયલ આઇરિશ એકેડેમી, અયૂનિકની 'હૉઈઝ અૉફેડેમી' (જર્મન એકેડેમી), અને હંબરગની 'એકેડેમી ઓવ સાયન્સીઝ' છે. તેજ મુજબ હિન્દની ગણિત સભા ('મેથમેટિકલ સોસાયટિ'), રમાયન સભા ('ઈન્ડિઅન ફેમિકલ સોસાયટિ') 'ઈન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસ', વગેરેના પણ તે સમાન્ય અગ્ર્ય છે. કાગીની હિન્દુ યુનિવર્સિટિના તથા વૉશ્ટોરની આન્ડ્ર યુનિવર્સિટિના તે સમાન્ય પ્રોફેસર પણ છે. સન ૧૯૪૧ માં અમેરિકાએ પોતાનું મોટામાં મોટું વૈજ્ઞાનિક સંમાન 'ફેન્કલિન મેડલ' એમને અર્પેલ છે. અમેરિકાના તાલીયા ગરુડીઓમાં એન્નામિત



ફ્રેન્ડલિનનું નામ અગ્રસ્થાને છે, અને આઈન્સ્ટાઈન જેવાં દુનિયાના પ્રથમ વર્ગના વિજ્ઞાનીઓને તે અપાઈ ચૂક્યો છે. ૭૦

સન ૧૯૩૩માં રામને પાલિત પ્રોફેસરી અને કલકત્તા યિલ્ડ છોડ્યાં : બેંગલોરની તાતાની વિજ્ઞાન સંસ્થાના પહેલા હિન્દી હાઈ રેક્ટર તરીકે તે બંગલોર ગયા. સારથી આજ સત્તર વર્ષ થયાં તે હજી બેંગલોરમાં જ છે. બેંગલોરને એમણે ઘર કહ્યું છે. બંગલોરમાં વિજ્ઞાન સંસ્થાના હાઈ રેક્ટર તરીકેના થોડાં વર્ષોમાં રામને ભૌતિકશાસ્ત્રનો એક નવો વિભાગ ત્યાં ખોલ્યો, સજાવ્યો, અને સંશોધનની પેતાની શાળા જમાવી. દુર્ભાગ્યે આ વર્ષોમાં એમને વડીવડી કામકાજમાં થયો સમય આપવો પડતો તે ઉપરાંત આગળ ૭૧ ઈશારો કરેલો છે તે કારણથી કે તે ઉપરાંતના બીજાં કારણોથી પણ, ત્યાં રામનને શાન્તિ મળી નહિ. કલકત્તામાં ૫ છેલ્લાં વર્ષોમાં, કેટલાક ઈંગાણી-માણસોના તથા પત્રોના કોષનો ભોગ રામન યઈ પડ્યાં હતા. બેંગલોરમાં બીજા અધ્યાપકોમાંના કેટલાકની

૭૦. આ ઈનામને અર્જુ કરનારા ઠરાવમાં કહ્યું છે કે "ભૌતિક વિજ્ઞાનને એમણે (રામને) જે તેજસ્વી પ્રસાદી અર્પી છે તેવી, અને છેલ્લા ત્રીસ વર્ષોમાં વિજ્ઞાનના અન્વેષણની ને વિજ્ઞાનના શિક્ષણની જે પુનર્ભવિતિ હિન્દમાં થઈ છે તેના અગ્રેસર તરીકે એમણે જે કહ્યું છે તેવી. એક કદર તરીકે આ ચંદ્રક અપાય છે." આસ્ટેનિઅસ, ઈંગ, દુલુઆર, એડિસન, આઈન્સ્ટાઈન, હોરે, મારકોનિ, માર્કોલસન, પ્લાંક, રિચર્ડ્સ, રેપરફોર્ડ, ટોમ્સન, વેરકન, વ્હિટમેન, રાઈટ અને હીમેલ વગેરે આ ચંદ્રક લઈ ગયા છે. - 'કરન્ટ સાયન્સ,' ૧૯૪૧ માર્ચ, ૧૩૦.

૭૧. પૃષ્ઠ ૨૬૧.

સાથે, કાઉન્સિલના ઘણાં સભ્યોની સાથે તથા ફેટલાક પ્રબળ પક્ષોની સાથે રામનને પ્રોત્સાહન નહિ. કલહ તથા બીજી જાતના અપ્રિય બનાવો બન્યા. આખરે રામને કાઉન્સિલરનું પદ છોડી લૌનિકવિભાગના મુખ્ય પ્રોફેસરનું જ નાનું પદ રાખ્યું. પગાર ઓછો થયો, નવો કાઉન્સિલર નીમાયો, પણ પછીથી રામન ચોતે કહેતા હતા કે “તેમાં મને આર્થિક તુકશાન થયું નથી અને ઘણી શાન્તિ મળી છે.” સદ્ય વર્ષની વયે આ પદમાંથીય નિવૃત્ત થવું જોઈએ એ દ્વારા પ્રમાણે ૧૯૪૮ના છેલ્લા ભાગમાં રામન આ તાત્કાલીક વિજ્ઞાન સંસ્થામાંથી નિવૃત્ત થયા.

સદ્ભાગ્યે આપણી સરકારે એક નવું જ પમતું ભરવાનું કહાપણ ને હિંમત બતાવ્યાં, અને હિન્દના રાષ્ટ્રીય સંશોધનના પ્રોફેસરની નવી જગ્યા કાઢીને રામનને એ જ પગારે એ પદ ઉપર મૂક્યા. દરમિયાન બીજી એક રચના રામનના શોધ-ખોળના કામને માટે થઈ. રામને ઐત્સર્ય આવીને વિજ્ઞાનીઓની એક નવી સભા ૧૯૩૪માં કાઢી હતી. તેનું નામ ‘ઇન્ડિઅન એકેડેમી ઓફ સાયન્સીઝ’ રાખ્યું હતું. શરૂથી રામન એના પ્રમુખ છે, પ્રતિભાસ તે સંશોધનોનું એક માસિક “Proceedings of the Indian Academy of Sciences” ફરીને એક ઉત્તમ પત્ર કાઢે છે. થોડા સમય થયાં આ ‘એકેડેમી’ની એક જુદી સેબોર્ડરિ બધાના માંડી છે. તેમાં ‘એકેડેમી’ના ચોતાના બોર્ડના ઉપરાંત મેમ્બર રાજ્ય, હિન્દી સરકારે, કેટલીક યુનિવર્સિટીઓએ વગેરેએ સારી મદદ આપી છે. આ પ્રયોગશાળા ઐત્સર્યમાં જ, તાત્કાલીક વિજ્ઞાન

સંસ્થાની પડોશમાં છે. આ ‘રીસર્ચ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ’માં ‘લાઈ-બ્રેરી,’ ‘લેક્ચર-થીએટર,’ ને મ્યુઝીઅમની ઉપરાંત શોધખોળને માટે પ્રયોગશાળાઓ પણ છે. હવે રામનનું એ ધામ થયું છે.

કલકત્તામાં રામનનું મુખ્ય કાર્ય ‘રામન-ઈફેક્ટ’ હતું. તે તથા બીજાં સંશોધનોમાં ભાગ લેનાર એક મોટું સિંથેટિક ૧૯૩૩ લગીમાં ત્યાં થઈ ગયું હતું. ભૈંગોરમાં રામને પાણું, શોધખોળનું વધુ કામ શરૂ કર્યું, અને ત્યાં પણ એક નવી રામનશાળા થઈ ગઈ છે. હિંબેન કરીને એક અમેરિકને ‘રામન-ઈફેક્ટ’ની ઉપર પડેલું અંગ્રેજી પુસ્તક પ્રકટ કર્યું છે. તેના મોટા ભાગ ‘કેમિકલ રીવ્યુઝ’ કરીને એક અમેરિકન ટ્રેન્સ-એક્સિકમાં પ્રકટ થઈ ચૂક્યો છે. ૧૯૩૮માં રામનની આ શોધને દશ વર્ષ પૂરાં થયાં કરીને હિંબેને દશ વર્ષના સંશોધનોનું એક સરવૈયું કાઢ્યું છે, તેમાં એ લખે છે કે “આ દશ વર્ષમાં દુનિયાના સર્વ દેશોમાં મળીને રામન ઇફેક્ટની ઉપર જે શોધખોળના લેખો (papers) પ્રકટ થયા છે તેઓની કુલ સંખ્યા ૧૭૦૦ થી ઝાઝી તથા સ્વાભાવિક રીતે સૌથી વધુ શોધખોળના લેખો હિન્દમાંથી પ્રકટ થયા છે. લગભગ ૨૫૦૦ રાસાયનિક પદાર્થો (compounds, organic and inorganic) આ દૃષ્ટિએ, આ રીતિથી, તપાસાયા છે.” એક સરસ વાક્ય હિંબેને ઉમેર્યું છે કે “ભૌતિકશાસ્ત્રના આરંભના બાળક તરીકે ‘રામન ઇફેક્ટ’નું જીવન શરૂ થયું. પણ જેમ જેમ વખત જતો ગયો તેમ તેમ તે રસાયનનો દરક પુત્ર થઈ ગયો.” ૭૨ ૧૯૪૮ના ઉનાળામાં

૭૨. “The Raman Effect began as a step-child of physics, but as time progressed it be-

રામન ઇફેક્ટને વીસ વર્ષ પૂરાં થયાં એની જ્યન્તી ક્રાન્સમાં ઉજવાઈ હતી અને પ્રોફેસર રામનને ત્યાં તેજા હતા તથા એક જ્યન્તી-ઉત્સવ થયો હતો.

બેંગલોરમાં આ 'રામન ઇફેક્ટ'નું કામ 'તો ચાલુ જ છે, પણ તે ઉપરાંત બીજાં, ઘણાં સંશોધનોમાં સ્ફટિકા (crystals)નું ક્ષેત્ર રામને ખાસ વધારે એક્યું છે. સર્વ સ્ફટિકાનો રાજ તો હીરો છે; રામને હીરાઓની ઉપર સારી પેટ શોધખોળ કરી છે, ઘણું પ્રકટ કર્યું છે અને લગભગ ૫૦૦ હીરાઓનો સંગ્રહ એમની પાસે હવે ભેગો થયો છે. ૧૯૪૭માં ઇન્ડિઅન સાયન્સ કેમિસ્ટ્રીની દીલ્હીની બેઠક દરમ્યાન સાંજનાં સોફાપ્રિય વ્યાખ્યાનમાં રામને 'સ્ફટિકા'ના વિષય લીધો હતો. એ વિષયની ભૂમિકા તથા મુખલાગ એવો સુંદર હતો કે તે સાંભળીને હું મુગ્ધ જ થઈ ગયો; વિજ્ઞાનને સોફામોગ્ય કરવાના પ્રયાસોનો મારો અનુભવ છતાં મને લાગ્યું કે આતું રસભર્યું ને સુંદર કથન, સર્વગ્રાહી છતાં સરળ, આપણા સૌના હૃદયને સ્પર્શ કરે એવું હૃદયસ્પર્શી વિવરણ. સ્ફટિકા મંજી, હજી સગી મેં વાંચ્યું કે સાંભળ્યું ન હતું. ૭૨

came the adopted son of chemistry." Hibben (Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.). *The Proceedings of the Indian Academy of Sciences*, Nov. 1938, A. 295.

૭૩. રામનના સરવૈ વૈજ્ઞાનિક હોવા. એ મુદ્દા રશિયેની ઉપર અપાયેલી વિજ્ઞાનવાદો હતી. તેનો એક હૃદય નાહક પ્રકારે પ્રાદ કરેલ છે. 'Aspects of Science' કારે. ૧૯૪૮.

રામન જેમ - અસાધારણ બુદ્ધિવાળા છે, - તેજભરી કષ્પનાવાળા છે, બહુ વિદ્વાન ને લગભગ સર્વદેશી ભૌતિકશાસ્ત્રી છે, અને સુંદર પ્રયોગો કરી બહુનાર તથા બતાવનાર વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રી છે, તેમ જ તે અત્યંત પ્રભાવશાળી વક્તા પણ છે. જે સાયન્સ કોંગ્રેસમાં રામન હાજર હોય ત્યાં એમનાથી ચઢીઆતું તેજ, વક્રત્વ કે પ્રભાવ ખીજ કાઢીમાં જોવામાં આવેલ નથી. એ બોલવા માંડે છે ત્યારથી જ રસની બાજુ ખારાગ્યા વહે છે. રમુજ, સરસ દાખલાઓ, અંગત દુષ્કાઓ ઉપરાંત પ્રસ્તુત વિષયની એટલી બધી હકીકતો એવી સચોટ રીતે તે આપે છે કે અધરા વિષયે કે કક્ષિત સિદ્ધાન્તો પણ સાલબનારને સરખા લાગે છે : તે વખતે તો એને બહુ સાવ રહેલું જ લાગે છે, એવી રામનતા વક્રત્વની મોહિની છે. વળી કટકટલા વિષયની ઉપર તે આમ પ્રભુ-તાથી બોલી શકે છે એ પણ જેવા તેવા વિસ્મયની વાત નથી. બોસની વક્રત્વકળા કરતા રામનની વક્રત્વતા સાવ જુદી જ લાગે. બોસના વ્યાખ્યાનની એકાએક વાત સંપૂર્ણ બ્યલરુથાથી ગોઠવાઈ હોય : શબ્દો, હકીકત, પ્રયોગો તથા બોલવાની રીતભાત અસાધારણ પ્રભુત્વથી બોસ ગોઠવે અને બહુ સફળ તથા અસરકારક રીતે બહુ રજૂ કરી શકે. રામનનામાં એવી નેયારી જોણી છે : જે છે તે બધી મગજની જ છે, ને તે બહાર દેખાય નહિ. કદી લેખ લખી લાવીને રામને વાંચ્યો હોય એવું મેં જોયું નથી : યુનિવર્સિટિનાં 'ફેલોશિપ'ના વ્યાખ્યાન 'માં પણ નહિ. પણ એમનામાં કુદરતી વક્રત્વનો પ્રભાવ છે. હોલ, હાજરી, પ્રસંગ એ સર્વ એમના લોહીને

વધુ ગતિ આપે છે, ધીરે ધીરે તે આવેજમાં આવે છે અને એકંદરે હિન્દમાં બીજા કોઈ કરી ન શકે એવું સરસ વૈજ્ઞાનિક વ્યાખ્યાન પછી એમનામાંથી નીકળે છે. એ વ્યાખ્યાનો સમવાયાં નથી એ વિજ્ઞાનસાહિત્યને એક મોટું નુકસાન છે. એ પોતે કહે છે કે “પહેલેથી વ્યાખ્યાન લખવું એ મને બહુ ‘હુ’ કામ લાગે છે.” એવાં હંડા નમૂના પણ મેં દીધા છે ને એમના ‘રેડિઓ-ગ્રાફિકાસ્ટ’ પણ સાંભળ્યા છે<sup>૭૩</sup>. પણ માંચડા ઉપરથી એમનાં જે લાખણો સાંભળ્યાં છે તેઓની અદ્વિતીય અસરકારકતા, ને ચમત્કારિક સચોટતા એમણે આમ વાંચેલાં વ્યાખ્યાનોમાં મેં દીડી નથી. આ વિષે રામનની સાથે વાનચિત પણ થઈ છે. વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી હોવા છતાં એમનામાં પ્રબળ લાગણીઓ છે, અને એમની લાગણીનું બળ મોઢાનું વ્યાખ્યાન કરતી વખતે એમને પૂરેપૂરી સહાય કરે છે. ખરે, એમના જેવો લોકપ્રિય વિજ્ઞાની વક્તા, સફળ ગિયા ધોરણનો વક્તા, જોડા વિશાળ જ્ઞાનની સાથે સ્વાભાવિક જ્ઞેમ તથા વાણીના સામર્થ્યથી જોડી છાપ પાડી શકે એવો બીજા કોઈ વક્તા હિન્દી વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓમાં નથી. આથી જ રામનનાં વ્યાખ્યાનોની માંગ હિન્દ, યુરોપ, અમેરિકા સર્વ સ્થળે રહી છે.

રામનના શિષ્યો તો ઘણા છે : કુટલાકોએ નામ પણ કાઢવા માંજાં છે. સૌમાં એક અલારે કૃષ્ણન<sup>૭૪</sup> છે : તે પણ એફ. આર. એસ. છે, નવી રાષ્ટ્રીય ભૌતિક પ્રયોગશાળા

(દીલ્હી) ના ડાયરેક્ટર છે, અને (૧૯૪૯ જાન્યુઆરીમાં) ભરાયેલી ઈન્ડિયન સાયન્સ ફેલોસની અલ્હાબાદની ૩૬મી એકતા તે મુખ્ય પ્રમુખ હતા. ડૉ. રામનાથન (જે રામન ઇન્સ્ટીટુટની શોધમાં એક મુખ્ય સાથી હતા તે) હવામાનના ખાતામાંથી નિવૃત્ત થઈ હાલ અમદાવાદની નવી ભૌતિકશાળામાં જોડાયા છે. એક બીજા કૃષ્ણન છે તે ઐંગ્લોરમાં તાત્કાલીન વિજ્ઞાન સંસ્થામાં હવે રામનની જગ્યાએ ભૌતિકશાસ્ત્રના પ્રોફેસર છે, અને અલ્હાબાદની સાયન્સ ફેલોસમાં ભૌતિક શાસ્ત્રના વિભાગી પ્રમુખ હતા.

સન ૧૯૩૮માં રામને પચાસ વર્ષ પૂરા થયાં તેની સુવર્ણ જયન્તી ઐંગ્લોરની એફકેમિએ ઉજવી હતી : ‘રામન-ઇન્સ્ટીટુટ’ને ય તે વખતે દશ વર્ષ પૂરાં થયાં હોવાથી તે ઉપર પશુ વધુના લેખો આવ્યા હતા. સુવર્ણ જયન્તીના અભિનન્દનગ્રન્થ લગભગ ત્રણસો પાનાનો થયો હતો. તે જ મુજબ ૧૯૪૮માં સાઠ વર્ષ પૂરાં થવાથી ૧૯૪૮ના ડીસેમ્બરમાં ઐંગ્લોરમાં આ સંસ્થાનું એક સંમેલન થયું અને ૨૫૦ પાનાનો, સંશોધન લેખોનો બીજો અભિનન્દન ગ્રન્થ એમને આ મલિમહોત્સવ નિમિત્ત અર્પણ થયો. તેમાં ‘સ્કેટિક-ભૌતિકશાસ્ત્રની ઉપર એક સંકલિત ગ્રંથ’ છે. ૭૫ આ ગ્રન્થ દુનિયાના વધુ ખરા દેશોમાં જશે. એમાં તંત્રી આરભમાં લખે છે કે “More than any other man, Raman

૭૫, ‘Symposium on Crystal Physics.’ *Proceedings of the Indian Academy of Sciences*, 1948, November.

has raised the intellectual prestige of the country and placed her well on the scientific map of the world." (એસ. રામચન્દ્ર રાવ.)<sup>૭૬</sup>

આ ઍકેડેમિયું માસિક પત્ર *Proceedings of the Indian academy of Sciences*. દરમાસે પ્રકટ થાય છે. સંશોધનની ઉચ્ચતામાં નથા વિપુલતામાં, તેમ જ અચૂક નિયમસર બહાર પડવાની પંદરેક વર્ષની નિયમિતતામાં આ વિજ્ઞાનપત્રનો જોડો આજે હિન્દમાં નથી.

૧૯૪૮ના ઉનાળાના રામનનો યુરોપ-અમેરિકાના પ્રવાસ વગેરેની દ્રષ્ટી નોંધ *Current Science* ના ૧૯૪૯ ના ફેબ્રુઆરીના અંકમાં (૫. ૩૮) મળશે.

૭૬. વચ્ચે "The personal example of dedication to a scientific career, the brilliance and originality of his researches, the international character of the recognition which his work has received, his success as a teacher in training investigators who are themselves guiding schools of research, his gift of eloquence which has served to stimulate a wide-spread interest in science, his achievements as a scientific administrator in creating facilities for research and establishing new schools of science, and his success in founding journals for publication of scientific work in India, are among the factors which have profoundly influenced the progress of science in India." (B.S.M. and C.S.V., Golden Jubilee number, *Proceedings, Indian Academy of Sciences*, 1938 November, 243.)



લેડી રામનને માટે જે રાજદ અહીં જરૂર કહેવા  
જઈએ: જોકે એ વધારેને લાયક છે. આ બહેનની સાથે  
મને કુટલા ય મેળાપો વાતચિતો થયાં છે: જો વાર એ  
આમે અમારાં મહેમાન થઈ ચૂક્યાં છે, ને એક વાર બેંગ-  
લોરમાં હું એમનો ય મહેમાન બન્યો છું. રામનનો એ  
બહુ સરસ સાથ રાખે છે: રામન જેવાનો સાથ રાખવો એ  
બહુ કઠિન છે. વિલાયત વગેરે દેશોમાં ક્યાં ને રથાં તે  
છતાં તે એક ઉત્તમ હિન્દુ પત્ની છે, એક પૂજ્ય આર્થ  
સત્તારી છે. હૃદયને છતી લે, નમ્ર કરે, સંમાન ને સદ્ભાવ  
પ્રેરણાવે એવી બહાઈ, માયા, સરલતા તથા દૃઢતા એમનામાં  
છે. પરમાત્મા આ દપતીને સુખ ને દીર્ઘ આયુષ્ય આપે.

૯. સાહુ

રામનની ચૂંટણીની પછી ત્રણ વર્ષ, ૧૯૨૭ માં, પાંચમા  
હિન્દી એફ. આર. એસ. ની ચૂંટણી થઈ. ૭૭ એ પણ  
બંગાળી ભૌતિકશાસ્ત્રી છે, જો કે એમના સરોધનોમાં  
પ્રયોગાત્મક કામ થોડું છે, વિચારાત્મક, ચિંતનાત્મક ગણ-  
તરીનું થણું વિશેષ છે.

સર અસુતોષ મુકરજીની ગુણપરીક્ષક દૃષ્ટિએ રામનને  
તથા સાહને પરખ્યા, અને બન્નેને આગળ વિકાસની  
સારી અનુકૂળતા કરી આપી. કલકત્તામાં અભ્યાસ પૂરો કરી  
કલકત્તા યુનિવર્સિટીની વિજ્ઞાનની કૉલેજમાં તે 'લેક્ચરર'  
થયા. ૧૯૨૦ માં તે પણ વિલાયત ગયા: આગળ જાણ્યા  
પ્રમાણે ૭૭ અમે એક જ સ્ટ્રીમરમાં હતા અને સાંથી અમારું

ઓળખાણ થયું. લન્ડનમાં અમારી 'ઈન્સ્ટીટ્યુશન ડૉફેન્ડ ઓફ સાયન્સ એન્ડ ટેકનોલોજી'માં, પણ ભૌતિક વિભાગમાં પ્રોફેસર ફાઉલરની સાથે એમણે પહેલું કામ કર્યું: પછીથી યુરોપમાં ખલિન વગેરે સ્થળોની લેબોરેટરિયામાં થોડું થોડું રહી તે ૧૯૨૨માં હિન્દ પાછા ફર્યા: એમની 'થીસીસ' મંજૂર કરીને કલકત્તા યુનિવર્સિટિએ એમને ડી. એમ્.સી. ની ડીગ્રી આપી. પછી તે અસ્હાબાદ યુનિવર્સિટિના ભૌતિકશાસ્ત્રના વડા પ્રોફેસર નિભાયા. દશ-અગીઆર વર્ષ પછી, રામન જયારે કલકત્તા છોડીને ભેંગલોર ગયા, ત્યારે એમની જગ્યાએ સાહ કલકત્તામાં નિભાયા. હજી પણ તે ત્યાં જ છે. ૧૯૩૪ની મુંબઈની ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસના તે મુખ્ય પ્રમુખ હતા.

સાહના કામ વિષે આગળ કાંઈક લખ્યું છે. ૭૭ એમનું ખરૂં કામ ૧૯૨૦માં ને તે પછી તરત પ્રકટ થયું. પહેલા ચાર 'પેપર'માં એમના કામની ભૂમિકા આવી જાય છે. પહેલા બે તે કટલાંક જાણીતાં વૈજ્ઞાનિક પત્રોએ જાપવાની પણ પ્રથમ ના પાડી હતી! તે જન્મેના વિષય નીચે પ્રમાણે હતા: 'Ionization in the solar Chromosphere' અને 'Elements in the Sun.' છેવટે તે જન્મે રૉયલ સોસાયટિના 'ફિલોસોફિકલ મેગેઝિન'માં પ્રકટ થયા. ત્રીજાને વિષય 'A Physical Theory of stellar spectra' હતો, અને ચોથાને વિષય 'Temperature Radiation of Gases.' ૭૮

૭૮. *Progress of Science in India during the past twenty five years.* (ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસ) ૧૯૩૮, ૧૯૨ અને આગળ.

તારાઓના ભૌતિકશાસ્ત્રમાં ૧૯૨૦ની પછી જે કામ થયું છે તેમાં સાહના કામની અસર બહુ સ્પષ્ટ છે. રૉસેએન્ડ કહે છે કે “સાહના કામથી તારાઓના ભૌતિકશાસ્ત્રને જે વેગ મળ્યો તેની અત્યુક્તિ થઈ શકે એમ જ નથી. કારણ કે આ ક્ષેત્રમાં પછીથી જે પ્રગતિ થઈ તે બધીની ઉપર એની ઘણી અસર હતી.” ‘એન્સાઇક્લોપીડિયા બ્રિટાનિકા’ (૧૪મી આવૃત્તિ)માં સર આર્થર એડિંગ્ટન લખે છે કે “૧૯૦૮માં એલિલીઆયે દૂરદર્શક-યંત્ર શોધી કાઢ્યું તે પછીથી આજ લગીમાં અગ્રણ્યશાસ્ત્રમાં તેમજ તારાના ભૌતિકશાસ્ત્રમાં જે બહુ આગળ પડતી દશ નવી શોધો થઈ, તેમાંની એક એવનાદ સાહની કૃતિ છે.”<sup>૭૮</sup>

આ કામની સાથે બીજી દિશાઓમાં પણ એમણે સાફ કામ કર્યું છે. અને અલ્કાબાદ યુનિવર્સિટિમાં સાહની શાખા ચાલુ થઈ છે અને ઉચ્ચપદ પામી ચૂકી છે. પણ આ પહેલાંનું કામ તે ઉચ્ચ સ્થાને પહોંચી ગયું છે.

ઓર્ટો રૉસેન્ડાર્થમ લખે છે તેમ “Saha is especially distinguished for his development of the theory of high temperature ionization, which has been applied by himself and others to account for many of the principal features of solar and stellar spectra.”<sup>૭૯</sup>

અસ્હાબાદમાં એમણે ભૌતિકશાસ્ત્રનાં પાઠ્યપુસ્તક લખ્યાં અને એક 'National Academy of Sciences' સ્થાપી, જેનું કામ કદી બંદુ થયું નથી અને જે ત્રણ વર્ષથી તેા એ તદ્દન મુસ્ત થઈ ગઈ છે. કુલકતેથી એમણે 'વિજ્ઞાન અને સંસ્કૃતિ' (*Science and Culture*) કરીને એક ઘણું સરસ ને ઉપયોગી માસિક પત્ર કાઢ્યું છે. એમાં વિજ્ઞાન વિષયક લોકભોગ્ય અને સામાન્ય એવા પણ ઘણા સારા લેખો આવે છે. તે ઉપરાંત આપણી નદીઓ, બેતાર સંદેશો, રેડીઓ, હવામાન વગેરે અગત્યના વિષયોની ઉપર એ પત્રે તથા એમણે સારું ધ્યાન ખેંચ્યું છે. 'વિજ્ઞાનના' સંગ્રહ તરફ પણ એમનું ચિત્ત તથા પ્રયાસો દોરાયા છે. એમના શિષ્યો-માંના ઘણા સારી પેઠા આગળ આવ્યા છે : ખાસ કરીને ડૉક્ટર કેડારી (હાલ હીન્દી).

આપણી સરકારે પહેલી જ વાર આખા હિન્દની સર્વજીયુનિવર્સિટીઓના સુધાર સંબંધી એક 'યુનિવર્સિટી કમિશન' નીમ્યું : વિખ્યાત ડૉક્ટર રાધાકૃષ્ણન એના પ્રમુખ હતા. સાહ પણ એના એક સભ્ય હતા. એ કમિશનની ભલામણો બહુ ટંકમાં જ છાપાંઓમાં આવી છે.\* ફેટલીક તેા બહુ સરસ છે. પણ તેમાંથી શું થશે, ફેટલું થશે, ક્યારે થશે વગેરે સવાલો ઊભા જ છે. બૃત્તાળના અનુભવથી ફેટલાક નિરાશામાં "કમું થ થશે કે નહિ ?" એમ પણ પૂછે છે.

મેઘનાદ સાહની ચૂંટણીની પછી લાંબો નવ વર્ષનો ગાળો આવ્યો. દેશ બહાર હિન્દમાં ભૌતિક તથા ગણિત એ જે

\* હવે એના રિપોર્ટ પણ પ્રકટ થઈ ચૂક્યો છે.

શાસ્ત્રીમાં જ શોધખોળો થઈ હાય, અને એમાંય પછી કાઈ નવો પાક્યો ન હાય! છતાં આ નવ વર્ષનો ગાળો જરાય નન્ધ્ય કહીએ એવો તો નહોતો જ. ઉપર કહ્યું છે તેમ આ ગાળાની અંદર જ, ૧૯૨૮માં, રામનની 'રામન ઇફેક્ટ'ની શોધ થઈ, અને તે તરત જ 'જર્નલ ઓફ ઇન્ડિઅન ફિઝિક્સ' જેના રામન પોતે તંત્રી હતા તેમાં પ્રકટ થઈ. થોડા જ સમય પછી ફિન્લેન્ડના ખીજ એક ભૌતિકશાસ્ત્રીએ આ જ આવતોકન પ્રકટ કર્યું. રામનનો 'પેપર' મોડો પ્રકટ થયો હોત, (જપાવવાને લગત મોકલવો પડ્યો હોત તો તેમ થાત જ,) તો આ શોધનું નામ જ બુદ્ધ થયું હોત અને એ શોધને પરિણામે હિન્દમાં (૧૯૩૦ માં) નોબલ પારિતોષિક આપ્યું, ૯૦ કીર્તિ આવી, હર્ષ આપ્યો, આનન્દ આપ્યો, કટલી પ્રેરણા આવી, તે બધું થયું જ ન હોત! ભૌતિકશાસ્ત્ર તેમ જ રસાયન શાસ્ત્ર બન્નેમાં ઘણી શોધખોળો, અતિ મહત્વની શોધખોળો રામન ઇફેક્ટને પ્રતાપે થઈ છે : પરદેશોમાં થઈ છે અને હિન્દમાંય થઈ છે. એટલે આ નવ વર્ષ દરમ્યાન વૈજ્ઞાનિક કાર્ય, ઉત્સાહ તથા અન્વેષણ હિન્દમાં તો પુરુષો વધ્યાં જ.

## ૬. બીરબલ સાહની

૧૯૩૬ની વસન્ત ઋતુમાં જુદા હિન્દી એફ. આર. એસ. તરીકે બીરબલ સાહનીની ચૂંટણી થઈ. ઘણી જાતની નવીનતા આ ચૂંટણીએ આણી. પ્રોફેસર બીરબલ સાહની પંજાબના ભેરા નામના રચના હતા. એમના પિતા પ્રોફેસર

રુચિરામ સાહની લાહોરની સરકારી કૉલેજના રસાયનના શુરુ તરીકે તેમ જ પંજાબના એક આગળ પડતા શિક્ષક તથા શિક્ષણપ્રવીણ વ્યક્તિ તરીકે સારી પેઠું જણાતા હતા. એમની માતા શ્રીમતી હંશર દેવી (આનન્દ નામના કુટુંબની) હતી. પિતા જેમ હિન્દમાં ફળવણી વિજ્ઞાન તથા ઉદ્યોગો વધારવાની એમની હાંશથી, તથા પુરાણા શુરૂની પ્રતિષ્ઠાથી, જણાતા હતા, તેમ માતા ધાર્મિક તથા બુદ્ધ સંસ્કારી વનિતા હતાં. બીરબલ-ત્રીજા સંતાન (બીજા પુત્ર) હતા. ૧૮૯૧ના નવેમ્બરની ૧૪ મી તારીખે એ પંજાબમાં જન્મ્યા. છતાં મેથનાદ સાહની પેઠું એમણે પોતાની કારકિર્દીનો મોટો ભાગ સંયુક્ત પ્રાન્તમાં જ ગાળ્યો. સાહના કરતાં ય. વધારે વધો ગાળ્યાં : કારણ કે સાહ તો પછી પ્રયાગથી કલકત્તા પાછા ફર્યા, ત્યારે સાહની તો સંયુક્ત પ્રાન્તમાં જ વસી પેઞા, ને આખરે લખનૌ થયા. મુખ્યત્વે એ લખનૌની યુનિવર્સિટિના વનસ્પતિશાસ્ત્રના પ્રોફેસર તરીકે, તથા વિજ્ઞાનની 'ફેકલ્ટી'ના 'ડીન' તરીકે રહ્યા. ઉપરની ચૂંટણી વખતે તેમ જ મૃત્યુસમયે પણ તે લખનૌમાં હતા.

આમ એક રીતે એફ. આર. એસ. યનાર એ પહેલા પંજાબી હતા. અગર પહેલા સંયુક્ત પ્રાન્તીય હતા. વળી આ વખતે રાંધણ સોસાયટીએ ગણિત ને ભૌતિકશાસ્ત્ર છોડીને પહેલી વાર હિન્દમાં જીવનશાસ્ત્રના, વનસ્પતિશાસ્ત્રના, પ્રવીણ વિદ્વાનને પસંદ કર્યો હતો. વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં ય જે વનસ્પતિને હવે શોધ થયો છે, જેના અવશેષ માત્ર કે આકૃતિ માત્ર

પરથી સિલાઓની વચ્ચે દખાવવાં મળી આવે છે અને જેનું જ્ઞાન કુવળ એ સામગ્રી દ્વારા જ આજે થઈ શકે છે એવી નહીં થયેલ વનસ્પતિના અભ્યાસનો એમને ખાસ શોખ હતો. તેથી વનસ્પતિવિદ્યાની ઉપરાંત બૂતાસ્ત્ર, ભૂગર્ભશાસ્ત્ર ભૂસ્તર-શાસ્ત્ર, વગેરેમાંય એ નિષ્ણાત હતા. આ ‘પ્રાચીનવનસ્પતિનું શાસ્ત્ર’ જેને ‘Palaeobotany’ કહે છે, તેમાં કુવળ સંકડો ક હજારો નહિ, પણ લાખો ને કરોડો વર્ષ પહેલાંની વનસ્પતિઓનો પણ સમાવેશ છે, અને તેથી તેવી વનસ્પતિનો બીરબલ સાહનીને સંસર્ગ રહેતો, અને તેઓનું થાણું જ્ઞાન મેળવી એમણે દુનિયાની પાસે રજૂ કર્યું છે.

લાહોરની સરકારી કૌશિકમાં એમણે વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ શરૂ કર્યો, પછીથી ઈંગ્લેન્ડ જઈને ૧૯૧૧ના ઑક્ટોબરમાં તે કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટિમાં દાખલ થયા. ત્યાંની ઈમેન્યુઅલ કૌશિકતા તે ‘ફાઈન્ડેશન સ્કોલર’ થયા, ‘લાઈફ મેમ્બર’ (જીવનપર્યંતના સભાસદ) થયા અને ‘હુડકિમેન-સંશોધન’નું ઈનામ લઈ આવ્યા. ‘નેચરલ સાયન્સીઝ’માં ‘ડીગ્રી’ લીધા પછી વિખ્યાત પ્રોફેસર સ્વીર્ડની કને એમણે ‘પ્રાચીન-વનસ્પતિશાસ્ત્ર’નો ખાસ અભ્યાસ શરૂ કર્યો. એમની પાસેથી એમને ખૂબ પ્રેરણા, દિશા તેમજ મદદ મળ્યા. જર્મન યૂનિક યુનિવર્સિટિમાં પણ એક ઉનાળાનું સત્ર (ટર્મ) એ રહ્યા અને કેમ્બ્રિજ તેમજ લન્ડન બેલિ યુનિવર્સિટિઓની જાચી ડી.એસસી.ની ડીગ્રીઓ એમણે મેળવી. બહુ સારા ને અપૂર્વતાવાળા સંશોધનોથી જ આ જાચી ડીગ્રીઓ લેવાય છે.

વળી એ સારાં સંશોધનને લીધે રૉયલ સોસાયટીની તરફથી તેમજ ઈમેન્યુઅલ કૉલેજની તરફથી પણ એમને મદદ ('ગ્રેન્ટ રૂપે') મળ્યા કરતી.

પહેલા વિશ્વયુદ્ધનો આખો સમય સાહની ઈંગ્લેન્ડમાં રહ્યા. એમની શોધાએ ધ્યાન ખેંચ્યું. પ્રોફેસર સર આર્થર્ડ સીવર્ડની પણ એમને માટે એવી મમતા થઈ કે એ એમના માનીતા શિષ્યોમાંના એક થયા. છેલ્લા ત્રીસ વર્ષમાં સાહનીએ પ્રાર્થાનવનસ્પતિ સંબંધી જે કામ કર્યું છે તેજ ખતાવી આપે છે કે આ મહાન ગુરુની આશાએ સાહનીએ કેવી સરસ રીતે પૂરી પાડી.

૧૯૧૯માં તે હિન્દ પાછા આવ્યા, ને ત્યાં સ્થપાયેલ કાશી વિશ્વવિદ્યાલય (ખનારસ હિન્દુ યુનિવર્સિટી)માં વનસ્પતિશાસ્ત્રના પ્રોફેસર તથા વિભાગના વડા તરીકે નિમાયા. ૧૯૨૦ ના એપ્રિલમાં મારે કાશી જવાનું થયું હતું: તે વખતે મારે એમની સાથે પહેલી વારનો મેળાપ થયો. એ પહેલું દર્શન ગરૂર આનન્દગતક હતું. એ જ વર્ષમાં એમનાં લગ્ન શ્રી સાવિત્રી સુરીની સાથે થયાં, અને કાશી છોડીને તે લાહોરની સરકારી કૉલેજમાં (જ્યાં તે ભણ્યા હતા ત્યાં) વનસ્પતિશાસ્ત્રના એક પ્રોફેસર તરીકે ગયા. પછી લખનૌ યુનિવર્સિટીની સ્થાપના થઈ, એટલે ૧૯૨૧થી તેઓ ત્યાં વનસ્પતિશાસ્ત્રના પ્રોફેસર તથા લેબોરેટરિના અધ્યક્ષ તરીકે ગયા અને ત્યાં જ રહ્યા પછીથી તેઓ વિજ્ઞાનની 'ફેકલ્ટી'ના દીન પણ થયા: મરણપર્યંત આ સ્થાનો એમણે સાચ્યાં.



સાહનીએ વારંવાર ઈંગ્લેન્ડ-યુરોપની મુસાફરીઓ કરી છે. લાંબા નિવાસો પણ કરેલ છે. વળી ઘણી વિદ્વત્સંસ્થાઓ, સભાઓ તથા યુનિવર્સિટીઓ સાથે એમણે સારો સંબંધ બાંધ્યો હતો. એમના સ્વભાવનાં કેટલાંક સુલક્ષણો આથી પણ સ્પષ્ટ થાય છે. હિન્દુ યુનિવર્સિટિ છોડ્યા પછી પણ તેઓ લાંબા એક 'ઓનરરિ' (સંમાન્ય) પ્રોફેસર તરીકે ચાલુ રહ્યા છે (બેસ, રાય, રામન, વગેરેની જેમ). ૧૯૨૯માં કુમ્મિજ યુનિવર્સિટીએ એમનાં વિશેષ સંશોધનકાર્યની ઉપર એમને 'એસ.સી. ડી.' ની 'ડીગ્રી' આપી. આ ડીગ્રી સાધારણ ડોક્ટરની ડીગ્રીના કરતાં વધારે જાંચી ને વિરલ ગણાય છે. કદાચિત્ તે મેળવવામા હિન્દીઓમાં તેઓ પહેલા જ હોય. ૧૯૩૬માં (તેઓ એફ. આર. એસ. થયા તે જ વર્ષમાં) કલકત્તાની 'રોયલ એસિઆટિક સોસાયટિ ઓફ બેંગાલ'ની તરફથી, જીવનશાસ્ત્રમાં આગળ પડતાં ઉચ્ચ સંશોધનો કરવાને માટે 'બાર્ક્લેયમેડલ' (Barclay medal) એમને અર્પણ થયો. તેમ ૧૯૪૭માં સર કદામંચી રામલિંગ રૈડિ રાષ્ટ્રીય પારિતોષિક એમને મળ્યું.<sup>૮૧</sup>

'ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસ' ના તેઓ ત્રણ વખત વિભાગી પ્રમુખ થઈ ચૂક્યા છે અને એક વખત આખી કોંગ્રેસના મુખ્ય પ્રમુખ પણ થયા છે. ૧૯૨૧માં તે વનસ્પતિ-શાસ્ત્રના વિભાગના પ્રમુખ હતા, ૧૯૨૬માં જૂનાશાસ્ત્રના વિભાગના પ્રમુખ થયા, વળી ૧૯૩૮માં 'ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસ'ની

૮૧. 'National Prize for Sciences, Agriculture and Technology.'

રજતજયન્તી પ્રસંગે તે વનસ્પતિવિભાગના ફરીથી પ્રમુખ થયા, અને સન ૧૯૪૦ની મદ્રાસની બેઠકમાં તે તેઓ આખી કૉંગ્રેસના સામાન્ય પ્રમુખ હતા.

હિન્દની ત્રણ બાણીતી મુખ્ય વિજ્ઞાનસંસ્થાઓમાં પણ તે સારા પદ ઉપર રહી ચૂક્યા છે; પ્રયાગની 'નેશનલ એક્ઝેમિ ઑવ સાયન્સીઝ' ના તે ફેલો, ઉપપ્રમુખ, પ્રમુખ તથા 'ફોરેન સેક્રેટરિ' (વિદેશ ખાતાના મંત્રી) થઈ ચૂક્યા હતા; રામનની 'ઇન્ડિઅન એક્ઝેમિ' ના પણ ફેલો તથા ઉપપ્રમુખ હતા; અને 'નેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑવ સાયન્સીઝ'ના પણ ફેલો તથા ઉપપ્રમુખ હતા. ૧૯૨૧માં સ્થપાયેલ 'ઇન્ડિઅન બોટેનિકલ સોસાયટિ'ના સ્થાપકો તથા પ્રમુખો (૧૯૨૩)માંના તે એક હતા. 'રૉયલ એશિઆટિક સોસાયટિ ઑવ બેંગાલ'ના તથા 'ઇન્ડિઅન એસોસિએશન ફોર ધી કલ્ટિવેશન ઑવ સાયન્સ' (બેંગલુરુ)ના પણ તે સભ્ય હતા, હાહોરની 'ફિલોસોફિકલ સોસાયટિ'ના તે માણપ્રમુખ હતા.

હિન્દની બહાર પણ એમની ખ્યાતિ ખૂબ પહોંચી છે. છેક ૧૯૩૦માં પાંચમી 'આન્તરરાષ્ટ્રીય વનસ્પતિશાસ્ત્રની કોંગ્રેસ' કેમ્બ્રિજમાં મળી હતી તેના પ્રાચીનવનસ્પતિ વિભાગના તે એક ઉપપ્રમુખ હતા, અને છઠી 'આન્તર-રાષ્ટ્રીય વનસ્પતિશાસ્ત્રની કોંગ્રેસ' એમ્સ્ટરડેમ (હૉલેન્ડ)માં ૧૯૩૫માં મળી તેના પણ તેજ મુજબ એક વિભાગી (પ્રાચીનવનસ્પતિના) ઉપપ્રમુખ થયા હતા. સાતમી

‘આન્તરરાષ્ટ્રીય વનસ્પતિ કોંગ્રેસ’ ૧૯૫૦માં સ્ટોકહોમ (સ્વીડન)માં મળશે તેના તે ઑનરરિ સામાન્ય પ્રમુખ પણ ચૂંટાયા: પણ એ જાણું પદ લેવાનો પ્રસંગ આવે તે પહેલાં તે તે આત્મા ગયા.

તે ઉપરાંત તે ‘જ્યુઓલોજિકલ સોસાયટી’ (‘જૂસ્તર-શાસ્ત્રની સભા’)ના સભ્ય હતા. અમેરિકાની ‘એકેડેમિક ઑવ આર્ટ્સ એન્ડ સાયન્સીઝ’ના પણ તે ઑનરરિ સભ્ય હતા. એમના રસના ખીજા વિષયોમાં સિક્કાઓનું શાસ્ત્ર પણ હતું, અને ‘ન્યૂમિસ્મેટિક સોસાયટી’ (‘Numismatic Society,’ સિક્કાશાસ્ત્રની સભા) તરફથી એમને નેલસન-રાઈટ મેમ્બર મળ્યો હતો (૧૯૪૪).

‘ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ’એ પોતાની રજીસ્ટ્રેશનની પ્રસંગે (૧૯૩૮) ‘પાછલાં પચીસ વર્ષમાં હિન્દમાં વિજ્ઞાનની પ્રગતિ’<sup>૮૧</sup> કરીને, ૭૬૭ પાનાંનો એક દળદાર ગ્રંથ પ્રકટ કર્યો છે, તેમાં વિજ્ઞાનનાં જુદી જુદી શાખાશાસ્ત્રોમાંના એક પ્રાર્થાનવનસ્પતિશાસ્ત્રની શાખા ઉપરનો વિભાગ સાહનીએ તૈયાર કર્યો છે.<sup>૮૨</sup> તે લેખાથી તેમજ ‘ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસ’ના ૧૯૨૧, ૧૯૨૬, ૧૯૩૮ ને ૧૯૪૦ના રીપોર્ટો ઉપરથી સાહનીનાં મુખ્ય ભાષણોનો તથા કાર્યનો ખ્યાલ

૮૨. ‘The Progress of Science in India during the post twenty-five years.’ (Editor, Dr. B. Prasad.)

૮૩. આજ મુખ્ય મેળવાદ સાહે સૌવિકસાત્મના વિકાસનો ભાગ તૈયાર કરાવ્યો હતો.

આવશે. બ્રિટિશ એસોસિએશન ફોર ધી એડવાન્સમેન્ટ ઓફ સાયન્સની ૧૯૩૯ની બેઠકના પ્રમુખ બીરબલના ગુરુ પ્રોફેસર સીવર્ડ હતા, ને બીજેજ વર્ષે (૧૯૪૦) ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસના સામાન્ય પ્રમુખ બીરબલ સાહની હતા; જન્મેનાં પ્રમુખ તરીકેનાં વ્યાખ્યાનોમાં ઘણી સમાનતા પણ છે.

સૌથી છેલ્લે (અને સાહનીનું આ છેલ્લું તથા મોટું જીવનકાર્ય હતું) એમણે લખનારોમાં ‘પ્રાચીનવનસ્પતિશાસ્ત્રની સંસ્થા’ (‘Institute of Palaeobotany’) ૧૯૪૬માં સ્થાપી. પોતે એના સ્થાપક તથા પહેલા ‘ડાયરેક્ટર’ (પ્રણેતા) હતા; અને શ્રીમતી સાવિત્રી એનાં પ્રમુખ હજી પણ છે. હિન્દમાં તે એ અપૂર્વ સંસ્થા છે જ. પણ આખી દુનિયામાંય તેના ભેટા નથી, કારણ કે હજી લગી કોઈ દેશમાં પ્રાચીનવનસ્પતિના સંશોધનની આવી અલગ સંસ્થા થઈ નથી. પોતાની બધી મિલકત સાહનીએ તે સંસ્થાને આપી દીધી છે. પોતાની બહુ કીમતી લાઈબ્રેરી તથા જીવનભર કરેલ પ્રાચીન-અર્વાચીન વનસ્પતિઓ, તેના અવશેષો ‘ફોસિલો’ વગેરેનો અમૂલ્ય સંગ્રહ પણ એને જ આપેલ છે. સંયુક્ત પ્રાન્તની સરકારે એમને આ કામને માટે એક સરસ મકાન કાઢી આપ્યું છે. હિન્દી સરકારે ગરના તથા નિર્વાહના ખર્ચને માટે ‘ગ્રેન્ટ’ આપવાનું વચન આપેલું છે.

આ સંસ્થાનો મુખ્ય હેતુ પ્રાચીનવનસ્પતિશાસ્ત્ર (એના વિજ્ઞાનમાં વિજ્ઞાન અર્થપ્રમાણે)નો અભ્યાસ તથા

વિકાસ કરવાનો, તેમ જ આર્થિક બુદ્ધિશીલતા પ્રત્યેના નિકાલમાં તેનો ઉપયોગ કરવાનો છે. બૃગ્ગાસ્ત્રીય કાળની માપણી કરવાની યોજના પણ એણે હાથમાં લીધી છે.<sup>૮૮</sup> મૂળના નવા અપૂર્વ સંશોધનો કરવાની ઉપરાંત વિદ્યાર્થીઓને તાલિમ આપી આવા સંશોધનકાર્યને માટે કાર્યકરોને તૈયાર કરવાનો પણ હેતુ છે. તે માટે શિષ્યવૃત્તિઓ વગેરેની યોજના પણ થઈ છે. વળી આવાં સંશોધનો, તે માટેની દેખાડેટરિઓ વગેરેની વ્યવસ્થા યુરોપ-અમેરિકામાં ફરી સીતે થાય છે, તેઓનાં સાધનો ફેરવે છે, સગવડો ફેરવે છે વગેરે સર્વ એવાને તથા તેની માહિતી એકઠી કરવાને માટે ૧૯૪૭માં હિન્દી સરકારે સાહનીને તે દેશોમાં મોકલ્યા. સાંથી તે ૧૯૪૭ના સપ્ટેમ્બરમાં પાછા ફર્યા.

પ્રોફેસર સાહની અને પંડિત જવાહરલાલ નેહરુ વિલાયતમાં સાથે ભણેલા તેના હકથી તથા આ અપૂર્વ સંસ્થા હોવાથી પામેા નાંખવાને માટે સાહનીએ પંડિતજીને યોજાવ્યા અને પંડિતજી તે માટે આસ લખનો આવ્યા. (૧૯૪૯ના) એપ્રિલની ચોથી તારીખે આ સંસ્થાના મંદિરનો પાયો

૮૪. "...advancement of the sciences of Fossil Botany in its widest sense, both in its academic aspects and in its application to problems of economic geology. The Institute has at present under its auspices a scheme for the measurement of Geological Time, sponsored by the Council of Scientific and Industrial Research of the Government of India."

મૂકાયો. તે પ્રસંગે પંડિતજીને પાયો મૂકવાની વિનંતિ કરતાં સાહનીએ કહ્યું :

“આ સંસ્થા આખી દુનિયામાં એક જ છે, ને પહેલી છે.....પ્રાચીનવનસ્પતિવિદ્યા એ વનસ્પતિશાસ્ત્ર ને બૂશાસ્ત્ર એ બન્નેની મળીને થઈ છે. વસ્તુતઃ તે શિલાઓની, પથ્થરોમાં ઊગેલી, વનસ્પતિઓનું શાસ્ત્ર છે. આ શાસ્ત્રમાં આપણે ‘ફોસિલ પ્લેન્ટ’નું, શિલાઓની ઉપર ઊગેલી, શિલાઓમાં ફારાઈ ગયેલી ને સચવાયેલી, વનસ્પતિઓનો જ અભ્યાસ કરીએ છીએ એમ નથી. તે વનસ્પતિ જેઓમાંથી મળી આવે છે તે પથ્થરોનો ય આપણે અભ્યાસ કરીએ છીએ. આમ કરીને જ ભૂમિના વિધવિધ સમયની વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાન્તિનું કાંઈક ચિત્ર આપણે ખડું કરી શકીએ છીએ. આ વાત માત્ર અનુભવથી જ આપણે જાણી શકીએ છીએ. ‘ફોસિલ’ વનસ્પતિઓના અભ્યાસથી વનસ્પતિઓના વિકાસના ઇતિહાસમાં આપણે ડોકીઆં કરી શકીએ છીએ, એટલું જ નહિ પણ પૃથ્વીની ઉપરના થરોની ઉમરની પણ ચોક્કસ હકીકત આપણને માલુમ પડે છે. એથી પૃથ્વીની અંદરનાં ખનિજ દ્રવ્યોને શોધી શકાયાં છે, ખાસ કરીને ફાલસા તથા તેલ જેવાં. વળી જૂનકાળની જૂઓળનું કાંઈક ચિત્ર પણ આપણે જોઈ શકીએ છીએ. પૃથ્વીના કવચ જેવા થરો અને પોપડાઓના બંધારણની, તેઓ શેના બનેલા છે, પૃથ્વીની ગતિથી તેઓની ઉપર કેવી કેવી અસરો થાય છે તેની, તથા આખા ખડના ખંડોની ઉપર પણ શી અસરો થાય છે એ સર્વની પણ કાંઈક સમજણ પડે છે.

“આવા ઘણા યરોમાં બિલકુલ વનસ્પતિ છે જ નહિ એનું ભૂશાસ્ત્રીઓએ માની લીધેલું, એટલે તેઓની તારીખ, હંમર, કાળ, કાંઈ કળી સકાય નહિ. પણ હજારોના હજારો શીટ લગી જિંડા ગયેલા આ યરોમાં વનસ્પતિનાં સૂક્ષ્મ ‘ફોસિલો’નાં, અવશેષોનાં જાણે વનનાં વન છે. ૮૪૪ તેઓએ આ શિલાઓના ભૂશાસ્ત્રીય સમયની ઉપર પુષ્કળ પ્રકાશ નાંખ્યો છે, અને તેલવાળા યરોનું વર્ગીકરણ પણ સુધારી દીધું છે.

“...આ પાયાને પરથર એ એક તદ્દન અસાધારણ નમૂનો છે. જુદા જુદા દેશોમાંથી સંગ્રહિત શિલાઓ તથા ‘ફોસિલો’માંથી તેને આ લેબોરેટરિમાં બનાવવામાં આવ્યો છે. સૌથી વધુ પુરાણા ‘ફોસિલો’થી માંડીને તે સૌથી વધુ અર્વાચીન સમયમાં ‘ફોસિલો’ લગીનાં ઘણાં આમાં સમાયાં છે. ઓછામાં ઓછા સાઠ કરોડ વર્ષોથી તે લગભગ બે હજાર વર્ષો લગીના સમયના, જુદે જુદે સ્થળેથી વીણેલા, નમૂનાઓ એની અંદર છે. કેટલાક અમે જ વીણી લેવા કરેલા છે અને બીજા કેટલાક આખી

૮૪. (ક) “Geological formations many thousands of feet deep are teeming with microscopic fossils.”—*Curr. Sci.* 1949, Nov. 398. “New discoveries... contributed to the vegetation of past ages and often indicated the geological age of the plant-bearing rocks. Sahni developed the study of micro-fossils and carried out an intensive study of the minute organic remains in the Saline Series of rock in the Salt range (India).” —*Nature*, 1949, Oct. 10, 645.

પૃથ્વી ઉપરના મારા અન્ય બન્ધુઓએ અમને ભેટ આપેલા છે. કોઈનું મહત્ત્વ પ્રાચીનવનસ્પતીશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ તો કોઈનું બૂરાશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ તો કોઈનું આર્થિક બૂરાશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ છે.... કેટલાક નમૂનાઓ થોડાં જ અકવાડીઆં પહોલાં બિહાર પ્રાંતની રાજમહલ ગિરિમાળામાંથી મળ્યા છે....આમ અમારાં સાધનોની તથા કારીગરીની મર્યાદાઓમાં રહીને, પ્રાચીનવનસ્પતીશાસ્ત્રના આખા ક્ષેત્રના પ્રતિનિધિઓને અમે આ પાયાના પરથરમાં એકત્ર કર્યા છે.”૮૧ખ

જમના ઘણા વિદ્વાનોએ આ નવી સંસ્થાને સારો આવકાર આપ્યો છે. પરંતુ આ પ્રસંગમાં નિર્દય કુણ્ણતાનો એક ગંભીર સ્પર્શ આવી ગયો.

૮૧. (ખ) “This stone...has been purposely made up in this Laboratory from an assortment of rocks and fossils from many different countries and from many geological forms from the oldest to the youngest, covering a span of time from at least 600 million years ago to only about the beginning of the Christian era....The specimens illustrate discoveries of palaeobotanical interest, others are of equally great geological significance or have importance in economic geology.....Thus within the limits of our resources and the technical exigencies, an attempt has been made in this foundation-stone to epitomize the entire field of palaeobotanical science to-day, not only in India but in the world.”

—Current Science, 1949, Nov. 396.



આપણી જૂની કથાઓમાં આવે છે કે કાઈ મોટા કામના મંગળ આરંભ સમયે ‘બત્રીસા’ના ભોગ આપવો પડે છે. પાવો મૂકાવો તે પછી તરત સાહની માંદા પડ્યા, માંદગી એકદમ ગંભીર ને ભયંકર થઈ ગઈ, અને હમી એપ્રિલે એ પ્રાણુધાતક નિવડી.

કહો છે કે એમના છેલ્લા શબ્દો એ હતા કે, “આ સંસ્થાનું જતન કરજો.” સાહનીને સંતાન નથી. એમનાં પત્ની જ્ઞેન સાવિત્રીએ જીવનમાં સાહનીને ખૂબ સાથ આપ્યો. એમનું ઘણું કામ ઉપાડી લીધું, પુષ્કળ સહચાર આપ્યો : બન્ને સાથે ખૂબ હસી રમ્યાં. સંતાન ઘણી વાર, ભવભૂતિ કહે છે તેમ, માતાપિતાનો પરસ્પર પ્રેમ વધારી બેઠું એકલ સાધવામાં સહાય કરે છે. તેમ સંતાનની ગેરહાજરી ઘણી વાર દંપતીને ખીજી રીતે અન્યોન્યાયિત કરીને એમનું એકલ સાથે છે. આ પુરાતન-વનસ્પતિમન્દિર સાહની દંપતીનું ખરું બાળક છે : બન્નેના પ્રેમ પ્રયાસ ને ઈચ્છાથી એનો જન્મ થયો. હવે જ્ઞેન સાવિત્રીને એકલે હાથે એને ઉછેરવું પડશે. આ વિષમ સ્થિતિમાં પ્રોફેસર સાહનીના મિત્રો તથા શિષ્યોનું ઘણું મોટું મંડળ બેશક ખૂબ મદદ કરશે. પ્રોફેસર બીરબલ સાહનીનું આ ભવ્ય ને ચીરંજીવ સમારક હો.

આમ પ્રોફેસર સાહનીએ જીવનની બધી કમાઈના, પોતાની સકળ વિદ્યાનો અને પોતાની પત્નીનો ય ઉત્તમ ઉપયોગ કર્યો. એમની પડેલાં બોસે જીવનની બધી કમાઈનું સમર્પણ કરીને કલકત્તામાં પોતાનાં અન્વેષણો સાધુ રાખે

એનું એક સશોધનમંદિર ઊભું કર્યું હતું. રાય તો પહેલેથી જ પોતાનું લગભગ સર્વસ્વ પોતાના યુવાન આશા આપતા શિષ્યોને આપતા રહ્યા અને છેવટે પોતાના પગારનો મોટો ભાગ પણ ફલકતા યુનિવર્સિટીની 'વિજ્ઞાનની કોલેજ'ને આપી દીધો. રામને તો પોતાનું બાહ્યજીવન એક મહાલાગથી જ શરૂ કર્યું અને હમણાં ઝેંઝારમાં 'ઈન્ડિયન ઍક્ટેડમિ'નું મંદિર, પ્રયોગશાળા વગેરે, વધુ ધન ને દાન મેળવીને, સ્થાપી દીધું છે. સાહનીએ પણ આ યશસ્વી પંક્તિમાં લખીને, પોતાના સર્વસ્વના દાનથી, આ નવીન પ્રાચીનવનસ્પતિશાસ્ત્રનું મંદિર ઉઘાડ્યું છે.

પ્રાચીનવનસ્પતિશાસ્ત્રના કામનો શોખ તથા તેમાં પ્રવીણતા હિન્દમાં બીરબલ સાહનીએ જ પહેલાં ફળવ્યાં. આ કામમાં એમને ઘણી ધગશ હતી, જે હવે એમની પત્નીમાં તથા શિષ્યોમાં ઊતરી છે. કેમ્બ્રિજમાં એ જ્યારે અભ્યાસ કરતા હતા તથા ફેટલાંક સશોધનો પ્રકટ પણ કરી ચૂક્યા હતા તે વેળાએ (૧૯૨૦માં) ઑસ્ટ્રેલિઆથી એમના ગુરુ પ્રોફેસર સીવર્ડની ઇપર ફેટલીક 'ફોસિલો' તથા 'petrified plants'ની સામગ્રી આજખને માટે મોકલવામાં આવી. એનું વર્ણન, પહેચાન, વર્ગીકરણ વગેરેનું બધું કામ, ખૂબ લરોસાથી, પ્રોફેસર સીવર્ડે પોતાના આ યુવાન હિન્દી શિષ્યને સોંપ્યું. આ કામનો ગીપોર્ટ (ઑસ્ટ્રેલિઆના) ઈવીન્સનેન્ડના 'જીઓલોજિકલ સર્વે' (ભૂશાસ્ત્રીય સમાલોચન)ના અધિકારીને મોકલતાં પ્રોફેસર સીવર્ડે યુવાન સાહનીને (એ રીપોર્ટમાં) ખૂબ અભિનંદન આપ્યાં તે જ

પ્રમાણે = હિન્દના ગોંડવાનાની વનસ્પતિઓઃ એક પુનરાવર્તન = કરીને એક સંશોધનમાલા સાહનીએ પછીથી પ્રકટ કરી. પ્રાચીનવનસ્પતિઓ વિષેનાં આવાં કામોની ઉપરાંત જીવતી અવોચીન વનસ્પતિઓના સંબન્ધમાં ય એમની વિદ્વતા તથા એમની શોધખોળો પ્રશંસા પામી ચૂકી છે. એ સૌની વિગતવાળી હકીકત સાહનીની પાછળ જે જે નાંધેલ વિજ્ઞાનપત્રોમાં પ્રકટ થઈ છે તેમાં આવેલ છે. ૮૫

ખીરબલ સાહની જરા નાની નાજુક દેહચરિત્રવાળા તથા, ૧૯૩૧-૩૨ના ગાંધીજીના સત્યાગ્રહની હીલચાલની પછી, સ્વચ્છ ખાદીધારી હતા. સુંદર મુખાકૃતિ, વિચારમાં વારંવાર ઊતરી ગયેલી છતાં તેજલરી આંખો, ક્રાંમળતા ને સ્મિતની વચમાં વારંવાર ઉત્સાહ ને આવેશ ઝબકી ઊઠે એવી તીક્ષ્ણતાવાળી પ્રકૃતિ, ઘણીવાર નાજુક સોહામણી પત્નીનો સાથ-એ સર્વથી કરીને આકર્ષક બનેલી એવી મૂર્તિવાળા હતા. કહી દૂરથી પંડિત જવાહરલાલની સાથે દેખાવમાં સામ્ય દેખાતું. એકંદરે તે સાદું બોલી શકતા અને પોતાની સાથે કામ કરનાર વૃન્દની તથા શિષ્યોની ઘણી પ્રીતિ એ મેળવી ચૂક્યા હતા.

૮૫. મુખ્યત્વે *Current Science*ના ૧૯૪૬ એપ્રિલના તથા મેના અંકોમાં. એપ્રિલ અંકમાં ૧૫૮-૧૬૫ પૃષ્ઠ લગી રામન, ટરિફનન, આયેગર, રાવ તથા સહાયવનના લેખો છે. મે અંકમાં પૃ. ૧૯૬ની ઉપર રામરાવનો લેખ છે *Nature* ઑક્ટોબર ૧૫ ના અંકમાં પૃ. ૬૪૫ ની ઉપર, તથા *Science and Culture*ના મેના અંકમાં ૫ લેખો છે.

રામનની સાથે એમને વણી સારી મેત્રી હતી. એમની પાછળ રામને લખ્યું કે “આજના કાળમાં હિન્દ સાહનીને છોડી શકે એમ હતું જ નહિ. (Sahni could ill be spared.)” અભિસંસ્કારને સમયે મોકલેલ શોકસંદેશમાં શ્રી ચક્રવર્તી રાજગોપાલાચાર્ય (આપણા ગવર્નર-જનરલ)એ કહ્યું, તેમ આપણે એટલું જ, ઇચ્છીએ કે “નિર્દયતાથી મૃત્યુ આપણા કાર્યકરોમાં જે જે સ્થાનો ઉપરાઉપરી ખાલી કરી દે છે તે તે સ્થાનો પૂરવાને માટે સાહની જેવા બીજાઓ વધુ ને વધુ સંખ્યામાં આવ્યાં કરે.”

#### ૧૦. શિવરામ કરચપ

લાહોર શરઆતથી જ જીવનશાસ્ત્રમાં, ખાસ કરીને વનસ્પતિનાં તથા પ્રાણીઓનાં શાસ્ત્રોનાં શિક્ષણમાં, આગળ પડતે સ્થાને હતું. સાહનીએ લાહોરમાં જ શિક્ષણનો આરંભ કર્યો હતો. પણ તે સમયે બીજા એક વ્યક્તિ ત્યાં હતી, તે સાહનીની જરા આગળ હતી અને જીવનશાસ્ત્રમાં, ખાસ કરીને વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં, તેમની શોધખોળો તથા શિક્ષણ એટલાં સરસ હતાં કે આ શાસ્ત્રોમાં સૌથી પહેલાં એ જ હિન્દી એફ. આર. એસ. થશે, એમ ઘણાનું માનવું હતું. તે પ્રોફેસર શિવરામ કરચપ હતા. દુભોગ્યે રૉયલ સોસાયટી એમની ચૂંટણી કરે તે પહેલાં મૃત્યુ એમને હરી ગયું. આચાર્ય પ્રદુસ્ત્રચન્દ્ર રાય પણ ચૂંટાયા ન હતા, પણ એમની કેટલીક હકીકત ઉપર આપી છે, તેમ શિવરામ કરચપની તરફ

પણ અહીં થોડો અંગુલિનિર્દેશ કરવો યોગ્ય છે, આવશ્યક છે.

વનસ્પતિશાસ્ત્ર તથા પ્રાણિશાસ્ત્ર બન્ને પ્રાચીન હિન્દી અજ્ઞાત ન હતાં. ખાસ કરીને આયુર્વેદમાં બન્નેનો બહુ જ ઉપયોગ છે : વનસ્પતિશાસ્ત્રનો તો બહુ જ વધુ અને ખૂબ જાણીતો. રોપાઓ, ઝાડો, વનસ્પતિઓ, જડીબુટ્ટી, ઉકાળાઓ વગેરે સૈકડો ચીજો આજ પણ જાણીતી છે. ઉલ્લેખધંધાઓમાં પણ તેઓનું, ખીજ-ફળો-છાલ-તેલ વગેરેનું સારું જ્ઞાન હિન્દીમાં એકદુરુ થયું છે. પણ પશ્ચિમમાં જેમ વિજ્ઞાનનો જન્મ થયો, અને વિજ્ઞાનની ખરી જડ વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિ સમજવામાં તથા ધીરે ધીરે સ્વીકારવામાં આવી, તેમ તેમ ત્યાં પોતાનું અવલોકન, પોતાનો અનુભવ ને પોતાના પ્રયોગો એ દૃગ્ગદ્યાઓના કરતાં વધુ પ્રમાણુરૂપ થવા લાગ્યા : સૈકાં થઈ ગયાં, લડાઈઓ પણ થઈ. કેટલાક પહેલાંના વિજ્ઞાન-શાસ્ત્રીઓ દુઃખ, તિરસ્કાર, અપમાન વગેરે પણ પામ્યા, પણ વિજ્ઞાનપદ્ધતિ તરફનો ઝોક વધુ ને વધુ બળવાન થયો અને ખરો રૂપમાં વિજ્ઞાન ત્યાં ઉછરવા લાગ્યું. એને બદલે આપણે ત્યાં ‘જૂનું તે જ સોનું’ કરીને, ‘બાબાવાક્યને જ પ્રમાણુ’ ગણીને, આ ઊગતાં વિજ્ઞાનશાસ્ત્રોને વિકાસ અપાશે નહિ ને તેઓ કુંધી જ નંખાયાં. આમ પશ્ચિમમાં જ્યાં વિજ્ઞાનસંપત્તિ બહુ જૂનું હતી ત્યાં ધીરે ધીરે વિજ્ઞાનનો ખરો વિકાસ થવા લાગ્યો, અને આપણે ત્યાં ઘણી વધુ વિજ્ઞાનસંપત્તિ હોવા છતાં, આપણે અવલોકનો તથા પ્રયોગો કરવાની આવશ્યકતા બુદ્ધ્યા, ઈની ટેવો ગુમાવી, જેવા રૂપમાં જૂનું સમજ્યા તેવાજ રૂપમાં તેને વળગી રહ્યા અને આપણે ત્યાં વિજ્ઞાનનું વૃક્ષ ઊગતું

અટપ્પી પડ્યું. ૧૯મી સદીના ત્રીજા દાયકામાં, સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની બનાવટ પછીથી તો, વનસ્પતિ તથા પ્રાણીજીવનનાં શાસ્ત્રોમાં પશ્ચિમે ઘણી જ પ્રગતિ કરી.

આપણી વનસ્પતિની તથા વનસ્પતિજ્ઞાનની સંપત્તિની સમજ ધરાવનાર તે સમયે થોડાક અંગ્રેજો હતા. તેઓએ આ જ્ઞાનનો સંગ્રહ કરવાની પહેલ કરી; કિંગ, હૂકર, પ્રેઈન, કૂક, વૉટ, વગેરેનાં નામો આ પ્રથમના અંગ્રેસોમાં જણીતાં છે ૮૭ સંગ્રહો કરવા ઉપરાંત નવાં અવલોકનો વર્ણનો વર્ગીકરણો તેઓએ જહાર પાડ્યાં. હિન્દની અંગ્રેજી સરકારના 'બોટેનિકલ સર્વે' ના ખાતામાં પણ કેટલાક રસીઆ, મહેનતુ, શોધખોળ તથા સંગ્રહ કરનારા વિદ્વાનો હતા. તે છતાં હિન્દની જૂની ભાષાઓમાં તથા કેટલાક લોકોના મનમાં જે અમૂલ્ય વનસ્પતિજ્ઞાન તથા વનસ્પતિવિજ્ઞાન હતાં તે તો જાણે દટાર્જન રહ્યાં. તો પણ બુચ્ચ, કીર્તિકર તથા (ગુજરાતીમાં) જયકૃષ્ણ ઇન્દ્રજી ૮૮ જેવા પાક્યા અને તેઓના જ્ઞાનના ભંડારોમાંની તથા પરિશ્રમની ઘણી વાતગીઓ સફલાગ્યે હજી મોજૂદ છે. તે વખતે હિન્દની યુનિવર્સિટીઓ પશ્ચિમનું ઉપરચોટીયું અનુકરણ કરવામાં તથા પશ્ચિમમાંથી જ જ્ઞાન મેળાવવામાં એકાગ્ર તથા તત્પર હતી. આપણી યુનિવર્સિટીઓમાં તે સમયે ન હતી શોધખોળ, ન હતી હિન્દી સંપત્તિની કદર, કે ન હતી

૮૭. *Progress of Science in India during the last twenty-five years.* (Indian Science Congress, 1938) 742.

૮૮. જુઓ પાછળ, પૃ. ૮૮-૯૯.

આવા અસામાન્ય વનસ્પતિવિજ્ઞાનીઓની કાંઈ પણ કીમત. એકપણ યુનિવર્સિટીએ નથી તેઓનો સત્કાર કર્યો કે નથી ઓળખાણ પણ કર્યું. આંધળાની હારની પેઠે છોકરાઓ કોલેજમાંથી પાસ થવાનું જ શીખતા, માત્રાપો કોલેજમાં મોકલવાનું જ પરાક્રમ કરતાં, અને બીજાં વિજ્ઞાનોની પેઠે વનસ્પતિવિજ્ઞાન પણ ધૂળમાં જ રહ્યું.

હવે પ્રવાહ બદલાયો છે. વાતાવરણ જુદું થયું છે. વિજ્ઞાનોનું વધુ ને વધુ જ્ઞાન આપણા દેશમાં અપાતું થયું છે. તેમાં વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં પાશ્ચાત્ય રીતે ય જ્ઞાન મેળવી પડેલ કરનારા હિન્દીઓમાં પ્રોફેસર શિવરામ કશ્યપનું નામ હમેશ તેજસ્વી રહેશે, પ્રથમ પંક્તિમાં રહેશે.

બાળપણમાં તેમ જ વિદ્યાર્થી અવસ્થામાં અસાધારણ મુરકેલીઓ ઊઠાવી એમણે વિલાબ્યાસ કર્યો. “લશ્કરી સારી સેવા કરનારા એક પંજાબી કુટુંબમાં હેલમમાં ૧૮૮૨ના નવેમ્બરની ૬ ઠી તારીખે શિવરામનો જન્મ થયો.”<sup>૮૯</sup> કશ્યપ નામને એમણે ઘણું સાર્યક કર્યું. “૧૭ વર્ષની ઉંમરે તે પંજાબની યુનિવર્સિટીની મેડિકની પરીક્ષામાં પાસ થયા. ૧૮ વર્ષની ઉંમરે આગ્રાની મેડિકલ સ્કૂલમાં તે દાખલ થયા.”<sup>૯૦</sup>

૮૯. પ્રોફેસર એચ. ચોપરા : *Proceedings of the Indian Academy of Sciences*. 1937, June, B, 333-337.

૯૦. તે સમયે આગ્રા મેડિકલ સ્કૂલ મુખ્યત્વે લશ્કરમાં નાની ‘મેડિકલ’ મોકરી (hospital assistants ની) કરનારાઓને જ તૈયાર કરતી હતી. હવે એમાંથી પૂરી મેડિકલ કોલેજ બની ગઈ છે. હજી તે સરકારી છે પણ હવે લશ્કરી નથી.

ચાર વર્ષમાં આ અભ્યાસ પૂરો કરી, 'મેડિકલ ડિપ્લોમા' લીધો."૮૬ ફેટલી ગરીબાઈમાં, ફેવળ સ્કૉલરશિપો મેળવીને, પણ પહેલા જ વર્ષથી દરેક પરીક્ષામાં પહેલે જ નંબરે પાસ થઈને એ ફેવી રીતે લણ્યા, ને એમની કારકિર્દી, બુદ્ધિ, અભ્યાસ વગેરે કેવાં તેજસ્વી હતાં, ફેવી કઠિનાઈઓમાં એમણે અહીં અભ્યાસ શરૂ કર્યો, વગેરેની વાતો અહીં આમાના વૃદ્ધ દાક્તરો પાસેથી મેં સાંભળી છે. "મેડિકલ સ્કૂલની આખરી પરીક્ષામાં પણ તે પહેલા આવ્યા ને પ્રથમ ચન્દ્રક એમણે મેળવ્યો."૮૭ આ પરીક્ષામાં પાસ થનારાઓ માટે ભાગે હિન્દી લશ્કરમાં 'હોસ્પિટલ એસિસ્ટન્ટ'ના નીચા પદ ઉપર જઈ શ્રવણ શરૂ કરતા હતા. કોઈક જ 'સિવિલ મેડિકલ સર્વિસ'માં રહેતા. "આ અભ્યાસ કરતે કરતે તેઓએ ખાનગી અભ્યાસ કરીને ખાનગી વિદ્યાર્થી તરીકે પંજાબના 'ઈન્ટરમીડિયટ સાયન્સ'ની પરીક્ષા આપી. વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ ખાનગી હોવા છતાં પંજાબની આખી યુનિવર્સિટીમાં તેઓ પહેલા આવ્યા. છતાંયે 'મેડિકલ ડિપ્લોમા' લઈને તેઓ સંયુક્ત પ્રાન્તની સરકારી વૈદ્યકીય નોકરી ('મેડિકલ સર્વિસ')માં જોડાયા. પંજાબ યુનિવર્સિટીએ એમને સ્કૉલરશિપ આપી બી. એસસી.ના અભ્યાસને માટે કોલેજમાં લેવાની માગણી કરી; પણ તે ખન્નેની ના પાડી એમણે વૈદ્યકીય અભ્યાસ પૂરો કર્યો. પછી દાક્તરની નોકરી કરતે કરતે એમણે પંજાબના બી. એસસી.ના અભ્યાસ ખાનગી રીતે કર્યો, અને ૧૯૦૬માં ૨૪ વર્ષની ઉંમરે, ખાનગી વિદ્યાર્થી તરીકે પંજાબની બી. એસસી.ની પરીક્ષા આપી: ફરીથી એમાં પણ તે પહેલે નંબરે પાસ થયા."૮૮



“હવે એમણે નાની સરકારી દાકતરી નોકરી છોડી. લાહોરની સરકારી કૉલેજમાં જીવનશાસ્ત્ર ('બાયોલોજી')ના એક નાના અધ્યાપક તરીકે રહી એમ. એસસી.ની વનસ્પતિ-શાસ્ત્રની પરીક્ષાને માટે તૈયારી કરવા માંડી. ૧૯૦૯માં સત્તાવીસ વર્ષની ઉંમરે તેઓએ આ પરીક્ષા પણ પસાર કરી. આ વખતે પણ તે એમ. એ. તેમજ એમ. એસસી.ના યુનિવર્સિટીના સઘળા વિદ્યાર્થીઓમાં પહેલા આવ્યા. યુનિવર્સિટીના બે ચન્દ્રકે (આનોદક તથા મેક્સેગનના નામના) એમને જ મળ્યા. પછીથી તરત ૧૯૦૯માં જીવાન કરપપ કેમ્પિજ યુનિવર્સિટીમાં પહોંચ્યા. આં 'નેચરલ સાયન્સ ટ્રાઇપોસ'માં 'ઓનર્સની ડીગ્રી' એમણે ૧૯૧૨માં લીધી. હિન્દ પાછા ફર્યા પછી લાહોરની સરકારી કૉલેજમાં વનસ્પતિશાસ્ત્રના પ્રોફેસરનું પદ તેમજ પંજાબની 'એજ્યુકેશનલ સર્વિસ'માં જાયું સ્થાન મળ્યું. ૧૯૨૦માં તે તેઓ સૌથી ઉપરની હિન્દી 'ઇન્ડિયન એજ્યુકેશનલ સર્વિસ'માં લેવાયા અને પંજાબ યુનિવર્સિટીના વનસ્પતિવિજ્ઞાનના પ્રોફેસર પણ નીમાયા. પંજાબ યુનિવર્સિટીના ફૂલો, તથા પછીથી 'સાયન્સ ફેકલ્ટી'ના 'ડીન' ઘણાં વર્ષો લગી રહ્યા. કાશી, લખનૌ ને આગ્રાની યુનિવર્સિટીઓમાં પણ વિજ્ઞાનની 'ફેકલ્ટી'ના તથા વનસ્પતિ-અભ્યાસની 'બોર્ડ'ના સભ્ય પણ તેઓ હતા.”

“હિન્દી બોટાનિકલ (વનસ્પતિશાસ્ત્રની) સોસાયટી ૧૯૨૦માં સ્થપાઈ ત્યારથી તેઓ એના મંત્રી હતા. એ સભાના તંત્રની રચનાનું તથા વ્યવસ્થાનું મુખ્ય કાર્ય એમણે જ

કર્મ, અને પછીથી (૧૯૨૫માં) એના પ્રમુખ પણ થયા. એ સભાનું મુખ્યપત્ર 'જર્નલ ઓફ ધી ઈન્ડિયન બોટેનિકલ સોસાયટી' નીકળ્યું, ને એના મુખ્ય તંત્રી કર્યવ હતા. હોલેન્ડમાં જપાતા એક વનસ્પતિવિજ્ઞાનના પત્ર 'Chronica Botanica'ના પણ સલાહ આપનાર એક તંત્રી તેઓ હતા. ૧૯૧૯ની ઈન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસના વનસ્પતિવિભાગના તે પ્રમુખ હતા અને ૧૯૩૨ની ઈંગ્લેન્ડની એજ કોંગ્રેસની બેઠકના તે મુખ્ય (સામાન્ય) પ્રમુખ હતા. હિન્દી વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં તેઓ આ પદે વિરાજનાર પહેલા હતા. એ બેઠકમાં જવા છેવટની ઘડીએ હું અશક્ત થયો, અને હું એમને પછી મળી શક્યો નહિ. ૧૯૩૩માં પંજાબ યુનિવર્સિટીએ એમને સંમાનની ડી. એસ. આપી. પછીથી માત્ર ૪૨ વર્ષની ઉંમરે, ૧૯૩૪ના નવેમ્બરમાં, એકદમ હૃદય બંધ થવાથી એમનું અવસાન થયું." ૮૯

તેઓ એક બહુ માનીતા શિક્ષક ને ગુરુ હતા. એમના ફટલા ય શિષ્યો મારા મિત્રો છે. તેઓને મોટેથી એમને વિશે અતિ ઉચ્ચસંમાન, ઊંડો પ્રેમ તેમ જ ખૂબ વિશ્વાસના વારંવાર ઉદ્ગારો હું સાંભળતો. કદાચિત બીજા એવા નામાંકિત પ્રોફેસરો તથા વિદ્વાનોના કરતાં એમનું ચરિત્ર ઘણું વધારે ઊંચું હશે: સાયન્સ કોંગ્રેસમાં વારંવાર અમે મળતા અને એમની સુજનતા, સભ્યતા ને મીઠાશની મને ખૂબ પ્રતીતિ થતી. હાલના ઘણા, આજળ આવેલા, હિન્દી વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓ એક વખત એમના શિષ્ય હતા. પૂર્વોવસ્થાના બહુ કદિન અનુભવે એમનું હૃદય વધારે કુમળું બનાવ્યું હતું.

એમનું વનસ્પતિ-વિજ્ઞાનનુંકામ હિન્દમાં કાઠથી ઊતરે એવું ન હતું. એમની શોધખોળો વનસ્પતિને લગતી જ ને બહુ મહત્વની હતી.<sup>૬૧</sup> એમના કાર્યની તથા સંશોધનલેખોની યાદી પ્રોફેસર ચોધરીએ આપી છે.<sup>૬૨</sup> એનો મુખ્ય વિષય હિમાલયની તથા ટિબેટની વનસ્પતિ હતો: સૌ કાંઈ સમજી શકશે કે આ તો અત્યંત મહાસાગર જેવો વિશાળ પ્રદેશ છે. તે ખૂબ પ્રવાસી કરતા, કંટલી ચ વાર હિમાલય તથા ટિબેટ જઈ આવ્યા હતા. ટિબેટને વિષે એમના જેટલું જ્ઞાન ભાગ્યે બીજા કાંઈને હોય. લડાકની ખીણો જેમાંથી પંજાબની ઘણીખરી નદીઓ નીકળે છે, જગદ્વિખ્યાત કૈલાસ પર્વત, માનસ સરોવર, ગંગોત્રી અને જમનાત્રી, કંચનજન્ગા વગેરે જેમાં આવેલ છે: જે સુંદર પ્રદેશને થોડા સમય અગાઉ પાકીસ્તાની ને સરહદી રાજાઓએ ખૂબ લૂંટ્યો કહેવાય છે, જેનો તે પછી હિન્દ સરકારે કબ્જો કર્યો અને જ્યાં પંડિત નેહરુ જઈ આવ્યા (ચિત્રો પુષ્કળ 'Illustrated Weekly' વગેરેમાં આવ્યા છે): તે સર્વ પ્રદેશોમાં પંદર વીસ વર્ષ પહેલાં, તે ખૂબ ધૂમ્મા હતા. "હિમાલય તો જાણે એમને ઘરના આંગણના જેવો પ્રદેશ થઈ ગયો હતો. સાંની વનસ્પતિ, રોપા, વેલા વગેરેનો અટળક ખજાનો એ લાવ્યા કરતા.<sup>૬૨</sup> વનસ્પતિના ઉપરાંત

૬૧. પ્રોફેસર ચોધરી કરચપના મુખ્ય ત્રણ વિષયો ગણાવે છે: "The sexual generation of Equisetum, The Liverworts of the Western Himalayas અને The Flora of Tibet."

૬૨. અત્યારે તો એ સૌ સામગ્રી પાકીસ્તાનમાં રહી છે! એનો ઉદ્ધાર થાય ત્યારે ખરે !

બ્રૂગાજની દષ્ટિ પણ એમને હતી અને હિમાલયની ખોજ કરવી એ એમના જીવનની એક બહુ ધગશભરી ધૂન થઈ હતી. એક વાર એમની તખીયત જરા નબળી હતી સારે દાઈ મિત્રે આરામ લેવાની તથા શ્રમ થોડો કરવાની સૂચના કરી, સારે તે તરત બોલી ઊઠ્યા: 'મારા કામના કરતાં મારી જીંદગી કાંઈ વધારે મહત્ત્વની નથી.' એક વાર તે હિમાલયની ખીણ (ટિબેટની) ખાતુએ એ હતા સારે એ એવા માંદા પગા કે સાંધી એમને લગભગ બેભાન હાલતમાં (Stretcher ની ઉપર) લાવવામાં આવ્યા હતા. એમનાં સંશોધનો તથા પ્રકાશનો સંબંધી ઈંગ્લંડ તથા યુરોપના વનસ્પતિના વિદ્વાનોએ મુક્તકંઠની પ્રશંસાના પત્રો એમને લખ્યા છે.<sup>૮૬</sup>

"એક મુવિખ્યાત વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી, હિન્દી વનસ્પતિવિજ્ઞાનમાં પહેલ કરનાર વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓનો અગ્રેસર, એક મહાન ગ્રંથ, યાક શું છે તે જાણે નહિ એવો કાર્યકર્તા, હિમાલયની અવિશ્રાન્ત ખોજ કરનાર પર્યેષક—આતું આતું બધું તે હતા, અને તે ઉપરાંત વળી, સાથી વધારે તો, તે એક સદૃશ્ય મિત્ર અને સૌથીઓના તથા શિષ્યોના ઉદાર સદાયક પણ હતા જુદાના ધણા ઊંચા ગુણોની સાથે હૃદયના અનેરા ગુણો ઉમેરીને એમણે અસામાન્ય પ્રકારની પ્રકૃતિ અને લોકપ્રિયતા મેળવી હતી. એક સન્નિવૃત્ત, એક સદૃશ્ય, એક સંસ્કારી પુરુષ તરીકે એ સર્વની ઉપર ઝાપ પાડતા હતા.<sup>૮૭</sup>

"સૌથી વધુ જાણીતા ને સૌથી વધુ ચાહ પામેલ એવા આ પ્રતિભાવાન પુત્રને ખોયાથી હિન્દમાના આજે કમળ થઈ

ગઈ છે. હિન્દના વનસ્પતિવિજ્ઞાનના એક મુખ્ય વિધાયક તરીકે તે અમર છે."૯૩

આમ પોતાના જીવનકાર્યની મધ્યમાં ચ પહોંચતાં પહેલાં, ૪૨ વર્ષની નાની વયે, કસ્યપ ગયા. તે પછી એમના સાથી ડૉક્ટર ઘોશ (S. L.) ખાવન વર્ષની વયે ૧૯૪૪માં ગયા. અને ખીજા સાથી, લાહોરમાં એમનું સ્થાન લેનાર તથા ઉપરની નોંધો કરનારા, કસ્યપના મુખ્ય અવસાન-લેખના લેખક, ડૉક્ટર હરપ્રસાદ ચૌધરી પચાસ વર્ષની વયે ૧૯૪૫ના ઓગસ્ટમાં ગયા. અને ૧૯૪૮ના ઉનાળામાં ખીરખલ સાહની ગયા !

હિન્દના વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓની ઉપર કાળચક્ર જાણે નિર્દય થયું છે.

૯૩. "Today his country is the poorer by the loss of one of its best-known and best-beloved intellectuals. As a scientist he was respected all the world over and as a teacher he will be mourned by a host of admiring students all over the country, many of whom are holding University chairs in Botany and other important appointments. For ever he will be looked upon as one of the chief makers of modern Indian Botany. His pioneer researches on Himalayan Liverworts will go down to posterity as a great scientific achievement which will keep alive his memory for ever"—Prof. H. Chaudhuri, *loc. Cit.* ૧૭૭ જુઓ *Science and Culture*, 1935, June, 38.

હિન્દની વૈજ્ઞાનિક આલમને ૧૯૩૭નો 'ડીસેમ્બર' તથા ૧૯૩૮નો 'જાન્યુઆરી' એ આવેશ લાવે તેવો કાળ હતો. નુખ્ત પ્રસંગે તો ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસની ૨૪મી વર્ષાન્તરિણી હતી. યોગ્યતાથી તે ઉજવવાને માટે એનું જન્મસ્થાન કલકત્તા પસંદ થયું હતું. પણ તે સમયે એક ભાઈચારાની નિશાની તરીકે ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસની વાર્ષિક સભાની અને 'બ્રિટિશ એસોસિએશન ફોર ધી પ્રોગ્રેસ-સમેન્ટ ઓફ સાયન્સ'ની એક સંયુક્ત સભાની યોજના થઈ હતી.<sup>૧૪</sup> બ્રિટિશ વિજ્ઞાનવિદ્યામાં અને જગતના ભૌતિક પરિવર્તનમાં ગણ સમાન, મહાન ભૌતિકશાસ્ત્રી લૉર્ડ રધરફોર્ડ સભાપતિ થવાના હતા અને ઈંગ્લેન્ડના તેમ જ બીજા યોના ઘણા વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓને નોંતરવામાં આવવાના હતા. વેબાગેના પ્રમુખો તરીકે પણ તે વિજ્ઞાનશાળાના ખાસ માગેવાન જેવાજ હિન્દના વિજ્ઞાનીઓની ચૂંટણી થઈ હતી. પણ બંધી ઉત્સાહી આશાઓ ઇચ્છાપ્રભાણે પાર પડી નહિ. દુર્ભાગ્યે લૉર્ડ રધરફોર્ડ તે પહેલાં જ એકાએક ગુમરી પડ્યા. કેટલાક હિન્દી વિજ્ઞાનીઓએ એમની જગ્યાએ રામનનું નામ રજુ કર્યું, પણ સાયન્સ કોંગ્રેસના સત્તાવાળાઓએ ના, કહ્યું જાણે કેમ, અંગ્રેજને જ લાવવાનો નિશ્ચય

૧૪. દિનિવાના ઘણાખરા રોજોમાં આવી સભાઓ, બ્રિટિશ એસોસિએશનના નમૂના ઉપર થઈ છે. બ્રિટિશ એસોસિએશન ૧૮૩૧માં ૨૧ ૧૫, ૨૬ અને બીજી સંસ્થાઓની તે આ અવધા દાદી થઈ. પણ તે માત્ર વિજ્ઞાનમાં સંયુક્ત ન થઈ બલકે સાર્વજનિક રહે તે માટે સજ્જ નમૂના. કેમરેખ માત્ર રહે છે. જુઓ *Science* ૧૯૪૮, સપ્ટેમ્બર ૩, ૨૪૭.

રાખ્યો અને વિખ્યાત સર જેમ્સ છન્સની ચૂંટણી કરી દીધી. રામનનું નામ એવી ખરાબ રીતે ખસેડાયું, ને છન્સનું નામ મંજુર કરવામાં એટલી ઉતાવળ થઈ કે ઇન્ડિઅન સાયન્સ ફાઉન્ડેશનમાં તેથી અપ્રિયતા તથા ઊંચાં મન થઈ ગયાં. થોડાં વર્ષો લગી આ ખરાબ લાગણી રહી. હજી પણ તે મૂળથી તો ગઈ નથી જ. અમને છન્સના આવ્યાનો અકસોસ ન હતો, પણ રામન આવા મોટા પ્રસંગે તદ્દન ગેરહાજર રહ્યા તેનો વસવસો રહી ગયો છે. સર જગદીશ ચન્દ્ર બોસ પણ બેઠક પહેલાં એકાએક ગુજરી ગયા. આમ જ્યારે બહારના આશરે સાઠ લગી વિજ્ઞાનીઓ આવ્યા હશે તે પ્રસંગે પ્રભાવ પાડે એવો એક પણ હિન્દી વિજ્ઞાની આ બેઠકમાં દેખાયો નહિ. વિદેશી વિજ્ઞાનીઓથી બેઠકનું હિન્દીપાત્રું લગભગ ઢંકાઈ ગયું. આવાની હારમાં ગર્વથી ઊભા રાખી શકાય એવા એક જ રામન આપણે ત્યાં હતા. પણ ઉપર જણાવ્યું તેમ એમને ત્યાં આવવાનું મન થયું નહિ. વિદેશી વિજ્ઞાનીઓમાં પણ ખરેખર પહેલા દરજ્જાના ધાર્યા તેવા બહુ ન હતા. ધારેલા ઘણા આવ્યા નહિ કે આવી શક્યા નહિ. આ સૌ માટે વ્યવસ્થાપકમંડળ જ સૌથી વધુ જવાબદાર હતું.

આ બેઠક વખતે ને તે પછી એમ પણ કહેવાયું કે હવે તો રોયલ સોસાયટીની સભ્યતા ઘણા હિન્દીઓને વરશે. આ પ્રસંગે એટલા જઘા મેળાપો વગેરે થયાં હતાં. પણ સદ્લાગ્યે તેવું કશું બન્યું નહિ ને 'એફ. આર. એસ.'નું પદ જરાય સસ્તુ થયું નહિ, તે તો સાંતું જ હતું.

## ૧૧. કૃષ્ણન

ખીરબલ સાહનીની પછી ચાર વર્ષે, ૧૯૪૦ની વસંત ઋતુની ચૂંટણીમાં, રાયલ સોસાયટિએ સાતમા હિન્દીની ૯૫ ચૂંટણી કરી. તે પ્રોફેસર હરિઆમાણિકમ શ્રીનિવાસ કૃષ્ણન હતા. ૯૬

કૃષ્ણન ત્રીજા દક્ષિણાત્મ અને ચોથા ભૌતિકશાસ્ત્રી, આ ચૂંટણીમાં આવનારાઓમાં, હતા. દક્ષિણ હિન્દવાસીઓ તથા ભૌતિકશાસ્ત્રીઓ બંનેને માથે એક વધુ કલગી આવી. આ ઉપરાંત ખીજી વાત એ હતી કે કૃષ્ણન બોસ, રામન વગેરેથી કાંઈક પછીના છે. રામનના તે એક અપ્રસિદ્ધ હતા એ રામનને સવિશેષ સંતોષ તથા ગર્વ લેવાનું કારણ થયું.

દક્ષિણ હિન્દમાં વચપ નામને સ્થળે સન ૧૮૯૮માં એ જન્મ્યા હતા. એ ચૂંટાયા ત્યારે આમ ૪૨ વર્ષના હતા.

પાસેની એક હિન્દુ કોઈસ્કૂલમાં, તથા પછી મદ્રાસી અમેરિકન કૉલેજમાં અભ્યાસ ગરૂ કરીને તેઓ મદ્રાસની ખ્રિસ્તી કૉલેજમાં તથા કલકત્તા યુનિવર્સિટીની 'વિજ્ઞાનકોલેજ' (University College of Science) માં બધ્યા. રામનની

૯૫. આ સમયે અરોધર ખરણેલ પાણીઆ વિરે કોઈને કંઈ બંધ નહિ. તેણે, તેમને કોઈને જ હિન્દી બિજ. આર. બિસ.ની મજૂરી પત્રી, અને તે મુજબ રૂબરૂ જગા સજાયા હતા.

૯૬. For 'distinguished Research in Optics and, especially Study of the Influence of Magnetism on Crystals.'



તરફ આકર્ષાયા હોવા છતાં મદ્રાસની ખ્રિસ્તી કૉલેજમાં રસાયનના એક લઘુ ઉપાધ્યાય (demonstrator) તરીકે એમને નોકરી લેવી પડી. રસાયનિક કાર્યના સંગની ગન્ધ હજી એમનામાં રહી છે, તથા રસાયનની તરફ કાંઈક અભિ-મુખતા તથા કાંઈક રસાયનિક દષ્ટિ પણ તેઓ બતાવ્યા કરે છે. છતાં આ લઘુ પદવી કાંઈ જોયા અવાય અથવા કાંઈ સારી કૃતિ કરી શકાય એવું ન હતું.

૧૯૨૩માં રામન પોતાના અમેરિકા યુરોપના લાંબા પ્રવાસ<sup>૬૭</sup> પછી પાછા ફર્યા, સારે 'ઇન્ડિઅન એસોસિએશન ફોર ધ ઇન્સ્ટિટ્યુશન ઓફ સાયન્સ'ની ઠલકતાની લેબોરેટરિમાં કૃષ્ણન જોડાયા અને પાંચ વર્ષ (૧૯૨૮ લગી) ત્યાં રામનની પાસે રહ્યા. રામનની પર્યેષણશાળા શરૂ થઈ હતી અને ત્યાં શોધખોળ કરતા વિદ્યાર્થીઓમાં કૃષ્ણન પણ લાગ્યા. ભૌતિકશાસ્ત્રના કેટલાંક ક્ષેત્રોમાં એમણે પોતાનું સ્વકીય કામ કરવાની શક્તિ પ્રદર્શિત કરી. પ્રકાશનું પ્રસારણ, અણુવિષયક પ્રકાશશાસ્ત્ર અને ખાસ કરીને 'રામન ઇફેક્ટ'ના<sup>૬૮</sup> સંબંધના રામનના પ્રયોગોમાં તેમને સાથ હતો.

પરિણામે ૧૯૨૮માં ઢાકા યુનિવર્સિટિમાં ભૌતિકશાસ્ત્રના 'રીડર' (અધ્યાપક) તરીકે એમની નિમણૂંક થઈ. પ્રાધ્યાપકના

૬૭. જુઓ. પૃ. ૨૬૦.

૬૮. Scattering of Light, Molecular, Optics and Raman Effect.

પદ ઉપર ત્યાં પ્રખ્યાત ભૌતિકશાસ્ત્રી ડૉક્ટર એસ. એન. બોસ હતા.<sup>૯૯</sup> સન ૧૯૩૩ના મધ્ય લગી કૃષ્ણન ત્યાં રહ્યા. આ પાંચ વર્ષ દરમ્યાન એમણે સ્વતંત્ર વિષયોનાં અન્વેષણો શરૂ કર્યો : ખાસ કરીને સ્ફટિકા (crystals) ની રચના, તેઓનું લોહચુમ્બકત્વ (magnetism) વગેરેના સંબંધમાં. એમની પાસે પણ શિષ્યમંડળી એકઠી થઈ ગઈ.

૧૯૩૩ના ઉનાળામાં ઍંગલોરની તાતાની વિજ્ઞાન-સંસ્થાના પહેલા હિન્દી 'ડાયરેક્ટર' તરીકે રામન નીમાયા<sup>૧૦૦</sup> અને તેથી એમને કલકત્તા, કલકત્તા યુનિવર્સિટી તથા 'ઇન્ડિઅન એસોસિએશન' એ સૌ છોડવાં પડ્યાં. એમની એવડી પ્રોફેસરીમાંની એક, 'યુનિવર્સિટીની સાયન્સ કૉલેજ'ની પાલિત પ્રોફેસરી પર મેઘનાદ સાહ નીમાયા,<sup>૧૦૧</sup> અને મહેન્દ્રલાલ સરકાર પ્રોફેસરનું પદ, 'ઇન્ડિઅન એસોસિએશન'ના મંત્રીનું પદ તથા લેબોરેટરિના અધ્યક્ષનું પદ એ ત્રણે કૃષ્ણનને મળ્યાં.

લગભગ નવ વર્ષ લગી કૃષ્ણન કલકત્તામાં રહ્યા. કલકત્તામાં એમણે વળી વધારે મહત્ત્વનું કાર્ય કર્યું. લોહ-ચુમ્બકત્વ, સ્ફટિકાનું રસાયન તથા ભૌતિકશાસ્ત્ર, સ્ફટિકાનું 'એકસ-રે'થી દર્શન વગેરેમાં એમનું કામ ખૂબ જામ્યું. ૧૯૩૬માં પોલેન્ડના વૉરસોના રાજનગરમાં 'Photo-

૯૯. 'બોસ-આઇન્સ્ટાઇન કૉ' નામના વિજ્ઞાનનિબંધો મદદરૂપ થયેલા.

૧૦૦. જુઓ પૃ. ૩૩૬ -

૧૦૧. જુઓ પૃ. ૩૪૮

luminiscence' ઉપર એક ખાસ સંમેલન ભરાયું, તેમાં કૃષ્ણનને આમંત્રણ હતું અને તે પહેલી વાર યુરોપ ગયા. તે પછી ૧૯૩૭માં તે યુરોપમાં ફર્યા. યુરોપમાં, કેમ્બ્રિજની કેવેન્ડિશ લેબોરેટરિમાં તથા લન્ડનના રૉયલ ઇન્સ્ટિટ્યુશનમાં એમણે (આમંત્રણથી) વ્યાખ્યાનો આપ્યાં. લીજની બેસ્કિઅન યુનિવર્સિટિએ એમને એક ચન્દ્રક આપ્યો.

૧૯૩૯માં, યુદ્ધ ફાટી નીકળ્યું તે અગાઉ, 'લીગ ઓવ નેશન્સ'ના 'International Institute for Intellectual Co-operation'ની તરફથી સ્ટ્રાસબુર્ગમાં 'સિહ-ચુમ્બન'ની ઉપર એક સંમેલન બોલાવવામાં આવ્યું હતું, અને કૃષ્ણનને આમંત્રણ હોવાથી તે પણ ત્યાં ગયા હતા. આ બીજી મુલાકાત વખતે પણ ઈંગ્લેન્ડમાં તથા યુરોપમાં જુદે જુદે સ્થળે એમણે વ્યાખ્યાનો આપ્યાં.

૧૯૩૯ના છેલ્લા દિવસોમાં રામનની 'ઇન્ડિઅન એકેડેમી'ની વાર્ષિક સભા ઝેંગલોરમાં હતી. તેમાં હાજર રહેવા હું પણ ગયો અને રામનને ત્યાં બિતથો. બીજા મહેમાનોની સાથે ત્યાં કૃષ્ણન પણ હતા. એમની સાદાઈ, સરળતા, આનંદીપણું, માનવતા અને 'sportsmanship'ની મારી ઉપર સુંદર જાણ પડી. રેનિસનો શોખ એમને પણ ખૂબ છે; અવડત પણ સારી છે. એક પ્રાતઃકાળે અમે રામનના 'ક્રોમ્પાઉન્ડ'માં રમ્યા : સંયોગવશાત્ હું જીત્યો જ ગયો. એથી હલ્દી એમની મારી ઉપર વધુ પ્રીતિ થઈ, પછીના મેળાપોમાં એ વાત વારંવાર એ સંભારતા = આપ્રા આવીને

ખૂબ રમીશ” એમ પણ બોલી ગયેલા. પણ એ વચન અધૂરું રહ્યું ને હવે તો મેં પણ ટેનિસ મૂક્યું છે. ઈંગ્લેન્ડની એક જ ડબ્લ્યામાં રામન ને અમે સૌ મદાસ ગયા. ૧૯૪૦ની ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસની ૨૭મી બેઠક મદાસ હતી. બીરબલ સાહની તેના સામાન્ય પ્રમુખ હતા, કૃષ્ણન ભૌતિક-વિભાગના હતા. ભૌતિકના પ્રમુખ તરીકેનું કૃષ્ણનનું વ્યાખ્યાન મને ગમ્યું : મારા જેવા રસાયણીને ય રસ પડે એવું એમાં હતું. તે પછી ત્રણ માસની અંદર તેઓ એફ. આર. એસ. બન્યા. ૧૦૨

મેઘનાદ સાહ પ્રયાગથી કલકત્તે ગયા તે પછી કેટલાંક વર્ષે લગી એમની જગ્યા અલ્હાબાદ યુનિવર્સિટીમાં ખાલી રહી. કહે છે કે ડૉક્ટર બાલાને બોલાવેલા, પણ ‘લેબ,’ પૈસા વગેરે જોઈ, બહુ બાલાએ તેની ના પાડી. ૧૯૪૨ માં એ સ્થાન ઉપર કૃષ્ણન આવ્યા : ૧૯૪૭ (પાંચ વર્ષ) એ ત્યાં રહ્યા, ત્યાં એમણે વળી કેટલુંક નવું કામ શરૂ કર્યું : ધાતુઓ, ચોખ્ખી તેમ જ ખીલ્ના લેખથી ખાસ બનાવેલી (metals and alloys), ના ગરમી તેમ જ વીજળી વિષયક ગ્રંથોમાં શા છે એનો અભ્યાસ કર્યો. પ્રયાગમાં પણ મેઘનાદ સાહના ગયા પછી ઊંજળિય થયેલી પર્યેષણશાળાને કૃષ્ણને પાછી

૧૦૨. ઉપરની હાકલમાંની જગી પ્રોફેસર ભગવંતરાવ Current Science, ૧૯૪૦ એપ્રિલ, ૧૦૦, ઉપર પ્રક્ટિ પચેલ લેખમાંથી લીધે છે, તે પછીની હાકલ. મુખ્યત્વે Journal of Scientific and Industrial Research, ૧૯૪૦ એપ્રિલ, ૧૩૫, તથા Science and Culture, ૧૯૪૧ બન્યુખારી, sup. ૭ ઉપરથી લીધે છે.

નવેસરથી રચી વિકસાવી. સ્વાભાવિક રીતે અલ્હાબાદમાં એ ઘણા લોકપ્રિય હતા.

૧૯૪૬માં તે ફરીથી ઈંગ્લેન્ડ ગયા : રૉયલ સોસાયટીએ બ્રિટિશ 'ફાઇનવેલ્થ'ના વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓનું સંમેલન ઉત્તાખામાં ગોઠવ્યું હતું : તે માટે હિન્દ તરફથી જે વૈજ્ઞાનિક પ્રતિનિધિમંડળ ગયું તેમાં કૃષ્ણન પણ હતા. એ સંમેલનની ઉપરાંત લન્ડનમાં 'ઇન્સ્ટિટ્યુટ ઓફ ફિઝિક્સ'ની તરફથી ત્રીજું વાર્ષિક સંમેલન 'X-Ray Analysis Group'ની અધીન કરવા (૧૯૪૬ના જુલાઈમાં) યોજાયું હતું તેમાં લાગ લીધા. તે પછીથી હિન્દ સરકારની ઇચ્છાથી, ભૌતિક લેબોરેટરિઓમાં કામ ક્રમ ચાલે છે, તેઓની વ્યવસ્થા સાધનસપત્તિ વગેરે કેવાં છે, તે સર્વનો અભ્યાસ કરવાને કૃષ્ણને યુરોપ તથા અમેરિકાની મુલાકાત લીધી. ૧૯૪૬માં હિન્દ સરકારે નીમેક્ષી કેટલીક સમિતિઓમાં કૃષ્ણન પણ હતા. એ જ સਾਲમાં હિન્દ સરકારે એમને 'નાર્ધટ' બનાવ્યા. ૧૯૪૮માં 'પરમાણુશક્તિ' (atomic energy) પર નવાં અન્વેષણ ચાલતું હતું તેવાં ફ્રાન્સ, સ્વીડન ને સ્વીટ્ઝરલેન્ડનાં જુદાં જુદાં કેન્દ્રો એમણે જોયાં. પેરિસમાં ફ્રેન્ચ ભૌતિકશાસ્ત્રીઓનું (ત્યાંની 'સાયન્સ એકેડેમી' તરફથી) વાર્ષિક સંમેલન ભરાયું તેમાં કૃષ્ણને લાગ લીધા. હિન્દી સરકારે પરમાણુ-શક્તિની સમિતિ<sup>૧૦૩</sup> નીમેલ છે તેમાં કૃષ્ણન પણ છે. પુરૂષ પછીથી હિન્દની પ્રજાતિમાં અગ્રીઆર મોટી પ્રયોગશાલાઓ

હિન્દમાં સ્થાપવાની સરકારની યોજના છે. તેમાંની ભૌતિક શાસ્ત્રની પ્રયોગશાળા દીલ્લીમાં બની રહી છે. તેના અધ્યક્ષ તથા નિયામક તરીકે ૧૯૪૭થી કૃષ્ણન નીમાયા છે, અને હવે તે પ્રયાગ છોડીને દીલ્લીમાં રહે છે. દીલ્લી યુનિવર્સિટીએ એ જ વર્ષમાં એમને સંમાન્ય ડી.એસ.સીની ડીગ્રી આપી.

તેઓ પ્રયાગની 'નેશનલ એકેડેમિ ઓફ સાયન્સ'ના પ્રમુખ થઈ ચૂક્યા છે. ઇન્ડિયન સાયન્સ ફ્રોન્ટિયરની ૩૬મી બેઠક ૧૯૪૯ના જાન્યુઆરીમાં અસ્થાપનામાં મળી હતી : એ બેઠકના સામાન્ય પ્રમુખ કૃષ્ણન હતા. રાજકીય નેતાઓનાં લાંબાં ભાષણોએ એમને પ્રમુખ તરીકેનું ભાવણ વાંચવા સમય રાખ્યો નહિ : પણ વ્યાવહારિક વાતો એમણે જદું સરસ રીતે કહી અને વૈજ્ઞાનિક ભાગ તે હવે જપાશે ત્યારે વાંચીશું. એ બેઠકમાં રામન, ભાભા, બટનાયર વગેરે હતા, (પંડિત નેદર, સરોજિની નાયક અને પં. ગોવિન્દ વલ્લભ પંત ઉપરાંત,) એટલે ચાર દિવસ 'રોનક' સારી રહી. વક્તા તરીકે કૃષ્ણન ઘણા વધારે સારા થયા છે, જો કે કોઈ કારણથી જરા અચડી અચડીને બોલે છે. અલગત રામનને કોઈ પદોએ એમ નથી; રામનની હાજરી એટલે કુટણાંક ચમત્કારી ભાષણો : સાક્ષાત્તિક પ્રસાદવાળાં. એમની હાજરી માત્રથી વિષ્ણુસંચાર થાય છે. એમને લીધે આ બેઠકનો વૈજ્ઞાનિક ભાગ ગિર્યા બ્રમિકાની ઉપર આવી ગયો તેમ જ જદું રસ-બરો થયો.

## ૧૨. ભાભા.

કૃષ્ણનની પછી બાર માસની અંદર જ આઠમા હિન્દીને રૉયલ સોસાયટીમાં સ્વીકાર થશે એ આશા બહુ થોડાને હતી. પણ એમ જ થયું. ૧૯૪૧માં ડૉક્ટર હોમી ભાભાની ચૂંટણી થઈ. ભાભા એ પાંચમા હિન્દી ભૌતિકશાસ્ત્રી હતા. એ અશે ભૌતિકશાસ્ત્રની હિન્દમાંની પ્રગતિની અચૂક સાબિતી મળી. પણ આ ચૂંટણીએ તવી ભાત પાડી તે એ હતી કે રામાનુજનની ચૂંટણી થઈ તે પછીનાં આ ત્રેવીસ વર્ષમાં પશ્ચિમ હિન્દને કોઈ વિજ્ઞાની આ ચૂંટણીમાં આવ્યો ન હતો. ભાભા પશ્ચિમ હિન્દના, મુંબઈ ગુજરાતના, પહેલા એક્. આર. એસ. છે. (અરેશર ખરસેદલ વાડીઆને ગણીએ તો ખીજા ગુજરાતી.)

ભાભા સન ૧૯૦૯માં મુંબઈમાં જન્મ્યા હતા. એમનું કુટુંબ જણીતું છે. હોમી ભાભાના દાદા પણ 'H. J.' ભાભા હતા. મૈસુર સંસ્થાનમાં વીસેક વર્ષ લગી તે કેળવણીના મુખ્ય અધિકારી ('ડાયરેક્ટર ઑફ પબ્લિક ઈન્સ્ટ્રક્શન') રહ્યા. જમસેદલ તાતાના વહેવાઈ ને સર દોરાબ તાતાના સસરા હતા. તાતાની ઍમલોરની વિજ્ઞાનસંસ્થાની કાઉન્સિલના તે સભ્ય હતા; ૧૯૧૧-૧૩માં હું એ સંસ્થામાં જણ્યો તો હતો ને ૧૯૧૨-૧૩માં મારે ને ખીજા રસાયનના વિદ્યાર્થી-આને ('એપ્પાઈંડ કમિસિટ્ર'ના) પ્રોફેસર રૂડોલ્ફની સાથે, તથા પછીથી 'ડાયરેક્ટર' ડૉક્ટર ટ્રેવર્સની સાથે, વાંધા પડ્યા, વિરોધ થયો અને એક તરેહની 'શાન્ત બધારથુસરની લડાઈ' માં અમારે ઈતરતું પડયું, ત્યારે હું કેટલીક વાર મોટા

ભાભાને મળ્યો હતો; ઘણા વૃદ્ધ પારસીભાઈઓની માફક તેઓ બહુ જ લલા ને માયાળુ હતા. એમના પુત્ર (યુવાન ભાભાના પિતા) કદાચિત્ તાનાના પ્રતિનિધિ તરીકે હજી પણ એ સંસ્થાની કાઉન્સિલમાં બેસે છે.

નાના ભાભાએ મુંબાઈની 'રૉયલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑફ સાયન્સ' માં અભ્યાસ શરૂ કર્યો; ઘાટું છું કે ત્યાં પૂરે ન કર્યો, પણ ૧૭ વર્ષની વયે એમને કેમ્બ્રિજમાં મોકલવામાં આવ્યા. ત્યાંની એમની કારકિર્દી ધીરે ધીરે અસાધારણ તેજવાળી થઈ, અને દુનિયાના સારામાં સારા ભૌતિકશાસ્ત્રીઓ, જેઓમાંના ઘણા નોબેલ-પારિતોષિક લઈ આવેલા પણ હતા, તેવા ગુરુઓની પાસે રહી ભણવાનો એમને અદ્વિતીય લાભ મળ્યો. હિન્દમાં તો શું પણ દુનિયાભરમાં આવે લાભ કાઢીને મળ્યો હોય, અને એનો આવો સરખ લાભ હિન્દમાં હોય, એમ મને માણસ નથી.

કેમ્બ્રિજની 'ટ્રાઇપોસ ૧' એમણે ગણિતશાસ્ત્રમાં કરી; પછી ઇંગ્લેન્ડ પસંદ કરીને ૧૯૩૦માં Mechanical Science (યાંત્રિકશાસ્ત્ર)ની 'ટ્રાઇપોસ ૨' પહેલા વર્ગમાં લીધી. તે પછી તે ભૌતિકશાસ્ત્ર તરફ વળ્યા અને કેમ્બ્રિજમાં ૧૯૩૬-૩૭ તથા મૉટની પાસે બે વર્ષ ભણીને તે ઝૂરિક (સ્વિટ્ઝરલેન્ડ)માં પ્રોફેસર પાઉલિની પાસે ગયા, ને

૧૯૪૮ પ્રોફેસર લાઇફેક એવા નેમરની છે કે તેઓ ૨૮ વર્ષની વયે એફ. આર. એસ. થયા હતા, ભાભા ૩૨ વર્ષની ઉંમરે થયા. રામાનુજન ને ૨૫૨૧૦૬ ૫૫ ૫૫૭ હતીને એ જ ઉંમરે થયા હતા.



૧૯૩૨-૩૩ સાં રહ્યા. સાંથી એમનો પહેલો 'પેપર' પ્રકટ થયો. ૧૯૩૨માં એમને 'મુસાફરી કરી જુદા દેશોમાં જઈ ગણિતવિદ્યા શીખવાની' સ્કૉલરશિપ<sup>૧૦૫</sup> મળી. તેને પરિણામે તેઓ ઝુરિક ને તે પછી રોમ, યૂટ્રેક્ટ ને કોપનહેગન ગયા. રોમમાં વિખ્યાત ફર્મિની<sup>૧૦૬</sup> પાસે (૧૯૩૩), યૂટ્રેક્ટમાં પ્રોફેસર કેમર્સની પાસે (૧૯૩૪), અને કોપનહેગનમાં નીલ્સ બોરની પાસે (૧૯૩૬-૩૭) રહ્યા. આમ ભૌતિકશાસ્ત્રના નવા વાદો રચનારાઓની સાથે રહી, 'Theoretical Physics'ના એમણે પાકો અભ્યાસ કર્યો. વિશ્વકિરણોના ભૌતિકનો એમનો અભ્યાસ અને એમણે આપેલ ફાળો જિંયા પ્રકારનાં છે.<sup>૧૦૭</sup>

મૂળ પૈસાદાર કુટુંબના ને વળી લગભગ સાર્થી એમને સારી શિક્ષમૃત્તિઓ મળી, એટલે એ અભ્યાસ વધુ સરલતાથી

૧૦૫ Rouse Ball Travelling Scholarship in Mathematics.

૧૦૬. ફર્મિ<sup>૧૦૬</sup> ઇટેલિયન નોબેલ પારિતોષિક મેળવનાર છે. હવે ઇટેલિયન નીકળીને અમેરિકામાં રહે છે.

૧૦૭. "He had the privilege of coming into contact with the best brains in theoretical physics and has made contributions of outstanding merit to cosmic ray physics."—*Science and Culture*, ૧૯૪૧, એપ્રિલ, ૫૬૭, *Current Science*, ૧૯૪૧, માર્ચ, ૧૩૧; ૧જા જુઓ Moreas<sup>૧૦૭</sup> સમ્બંધિત, *Illustrated Weekly of India*, 1948, March 7.

કરી શક્યા; એટલી બધી ને એવી સારી સ્કૉલરશિપ થોડાંઓને, થોડા જ હિન્દીઓને, મળી છે. ૧૯૩૫થી તે તેઓ કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીમાં ભાવણે આપતા થયા; એમના મુખ્ય વિષય તે વખતે વિશ્વકિરણો, પરમાણુનું દુન્દીય ભૌતિકશાસ્ત્ર, વગેરે, તેમજ વિદ્યુત ને લોહચુમ્બકશાસ્ત્રનાં પ્રથમ દર્શનો, એ હતા. ૧૯૩૭માં જાણીતા ભૌતિક પ્રોફેસર મેક્સ ઓર્નના આમંત્રણથી થોડાં વ્યાખ્યાનો તે એડિનબરો જઈને પણ આપી આપ્યા. ૧૯૩૯માં રૉયલ સોસાયટીએ ગિયરટિ આપી એમને જાણીતા ભૌતિકશાસ્ત્રી પ્રોફેસર બ્લેક્ટની પાસે મેન્ચેસ્ટર મોકલ્યા-મેન્ચેસ્ટર ને કેમ્બ્રિજ બન્ને સ્થળોએ કામ કરી શકે એવી રીતે. બ્લેક્ટ પાસે ખાસ વિશ્વકિરણોનું કામ કર્યું હતું.

યુરોપના બીજા યુદ્ધ પહેલાંની આ વાત છે. ૧૯૩૯માં તે (ઘણી વાર આવના તેમ) ઉનાળા પછી હિન્દમાં આવ્યા, પણ વિમલ સપ્ટેમ્બરમાં ગરુ થઈ ગયો; એટલે તે પાછા જઈ શક્યા નહિ. એનક્લેવની તાનાની 'હિન્દી વિજ્ઞાનની સંસ્થા'માં 'Reader in Theoretical Physics' તરીકે તે નોડાયા. ૧૯૪૦ના જાન્યુઆરીમાં મદ્રાસની સાયન્સ કોંગ્રેસમાં મેં એમને પહેલી વાર દીડા સરમ તંદુરસ્તી, હલ્લી થોળાની આફતિ, તેજસ્વી મુખમુદ્રા અને ખિલેયું બળવાન ગરીર; એ મોને લીધે તે એક આકર્ષક વ્યક્તિ થયા છે.

૧૯૮. Cosmic Radiation, Nucleus Physics and relativist Quantum Mechanics (besides elementary courses on Electricity and Magnetism).

એમના આવા સારા કામને લીધે, ખાસ કરીને વિશ્વ-કિરણો ઉપરના, ડૉક્ટર ભાલાને રૉયલ સોસાયટીએ ૧૯૪૦માં ચૂંટી કાઢ્યા.<sup>૧૦૯</sup> ભાલા કહે છે કે “વિશ્વકિરણોની વૃદ્ધિઓ ઉપર ડૉક્ટર હાઈટલરની સાથે મેં કામ કર્યું. તે જ વખતે બે અમેરિકનો, કાર્લસન તથા ઓપેનહાઈમ પણ એની જ ઉપર કામ કરી રહ્યા હતા. અમારું કામ અને અમારાં પરિણામો અમે એમનાથી પંદર દિવસ પહેલાં પ્રકટ કર્યા અને અમારો પ્રવાસ ભાલા-હાઈટલરના નામથી જાણીતો થયો (હવે એને ‘cascade theory’ના નામથી પણ ઓળખે છે).”<sup>૧૧૦</sup>

આ યુવાન પારસીભાઈનું લવિવ્ય બહુ આશાજનક છે. કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીમાં ‘અઈડમનું ઇનામ’ કરીને એક જગદ્વિખ્યાત મોડું ઇનામ છે. જગતના મોટામા મોટા ભૌતિકશાસ્ત્રીઓનાં નામ તેની સાથે જોડાયાં છે: મૅક્સવેલ, જે. જે. ટૉમ્સન, હાઈડ્રેક, હારવિન વગેરે.<sup>૧૧૦</sup> ૧૯૪૩ના નવેમ્બરમાં આ ઇનામ ‘The Physical Theory of Cosmic Rays’ને માટે ભાલાને આપવામાં આવ્યું અને ઉપર કહેલ મહાન ભૌતિકશાસ્ત્રીઓની હારમાં એમનું નામ ભારથી ચૂકાયું.

૧૦૯. “Distinguished for his contributions to the understanding of the Cosmic Ray phenomena and the fundamental theory of Atomic Particles.” જુઓ નોટ ૧૦૭ પૃષ્ઠ.

૧૧૦. *Science and Culture*, ૧૯૪૩, નવેમ્બર, ૧૯૪.

યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સે ૧૯૪૫માં 'પરમાણુ-બૉમ્બ'ના ઉપયોગ કર્યો ત્યારથી રાજસત્તાઓએ ભૌતિકશાસ્ત્રીઓને એ કામની ઉપર રોક્યા છે. હિન્દમાંય તેના પડઘા પડે છે. ખીજા જાતની વૈજ્ઞાનિક, ઉદ્યોગ વગેરેની પ્રગતિની સાથે, 'Nuclear Physics'ની એક સેમિનરિ ઝુંબારીમાં પણ ઉઘટી, ભાખાની પ્રેરણા તથા દેખરેખ તજે. વળી 'ઇન્ડિઅન ઍટમિક કમિશન' એમના પ્રમુખપણા તજે સ્થપાયું છે. ૧૧

ડૉક્ટર ભાખાને વ્યાખ્યાનો આપવાનો શોખ છે: પણ તે જાણી બૂમિકા ઉપરથી બોલે છે. સારા બોલનારા હોવા છતાં તેઓ વિષયને ખરેખરો લોકપ્રિય-લોકબોધ્ય બનાવવા નથી; પણ ભૌતિકના અભ્યાસીઓ એને ખૂબ વખાણે છે.

આવી 'ગુપ્ત', રસ્તે જતા સામાન્ય આદમીને અમમ્મ તથા 'સ્નેહમમ્મદેવી' પ્રતિષ્ઠાઓમાં ઝંકા ઉતરેલા છતાં, કહે છે કે, એ એક સારા કલાકાર પણ છે. ચિત્રચિત્રાને, નાટક માટે મીનો તૈયાર કરવાનો, વગેરેનો એમને ખૂબ શોખ છે, ને એમની પ્રતિષ્ઠા પણ મારી કહેવાય છે. નટકના ભવિષ્યમાં એમને વિશે આપણે જરૂર માલું સાંજગીયું: ખામ કરીને ભૌતિકશાસ્ત્રમાં એમના કામ મંચ-થી.

### ૧૩. ભરનાનર

ગોવલ સોમાયટિના હિન્દી નવનોમાં ૬૪ સપ્તી (૧૯૪૨ સપ્તી) એક પણ સમાચનશાસ્ત્રી ન દેનો. આવી પુરાણી તથા

અતિપ્રચલિત વિદ્યામાં આ ધોરણની ઉત્તિ ન જોઈને આશ્ચર્ય ને જોઈ થતાં હતાં. કેટલાક રસાયનપ્રવીણોના સભ્ય થવાના પ્રયાસો-નિષ્ફળ પ્રયાસો-મને જણીતા હતા : મારા અંગત પરિચય તથા અનુભવથી લગભગ સર્વ આગળ આવેલા હિન્દી રસાયનશાસ્ત્રીઓને હું કાંઈક જાણતો પણ હતો. પણ આખરે ૧૯૪૩માં આ ખામી પૂરાઈ અને ડૉક્ટર શાન્તિ-સ્વરૂપ ભટનાગરની ચૂંટણી થઈ.

ભટનાગર સંયુક્ત પ્રાન્તમાં કાયસ્થ કુટુંબમાં જન્મેલા, પણ શિક્ષણ પંજાબમાં તથા લન્ડનમાં લીધેલું, અને નોકરી થોડી કાશીની હિન્દુ યુનિવર્સિટીમાં કરી, પછી લાહોર ગયેલા; ત્યાં કેટલાક વર્ષોની પ્રોફેસરી કર્યા પછી કન્દ્ર સરકારે એમને બોલાવી લીધા; પહેલાં કલકત્તા હતા, હવે દીલ્હીમાં રહે છે. આમ એફ. આર. એસ. થવામાં તે પહેલા રસાયનશાસ્ત્રી છે, એટલું જ નહિ પણ પહેલા સંયુક્ત પ્રાન્તવાસી, અથવા ખીજા પંજાબી છે.

એમનો જન્મ ૧૮૯૫માં થયો : એમણે સરતું શિક્ષણ લાહોરમાં લીધું હતું. મારો એમની સાથેનો મેળાપ સન ૧૯૧૭માં અચાનક થઈ ગયો હતો. તે પ્રસંગ એમને બન્નેને હજી સાંભરે છે. તે વખતે ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોલેજની (ચોથી) બેઠક લાહોર હતી, ને હું પહેલી વાર લાહોર ગયો હતો. રસાયનવિભાગમાં પેપરો સાંભળવામાં મારી પાસે એક યુવાન પંજાબી વિદ્યાર્થી બેઠલ : અમે સરકારી કૉલેજની રાસાયનિક લેબોરેટરિના વ્યાખ્યાનગૃહમાં હતા. વાતમાં જ એણે મને પૂછ્યું કે “તમે ડૉ. પંજા છોને?”

સમ્યક્તા તથા મીઠાશ સત્યથી આગળ જતાં હતાં એટલે મેં તરત જવાબ વાળ્યો કે “પૂંજા તો હું જ : પણ ડૉક્ટર હજી થયો નથી.” પછીથી વધુ વાતો થઈ. તે પોતે એમ.એસસી. (રસાયન)ના વિદ્યાર્થી હતા; નામ શાન્તિસ્વરૂપ ભટનાગર હું. મેં એમના રસાયન તથા વિજ્ઞાનના રસ વિશે અભિનંદન આપ્યાં. બીજો વર્ષ (૧૯૧૮માં) મારા સાથી અને મિત્ર (હાલ ડૉક્ટર) નરભેશંકર યાજ્ઞિક સેન્ટ જૉન્સ કૉલેજમાંથી લાહોર ગયા, એટલે ભટનાગર વિશે વધુ માહિતી મળવા લાગી. બી. એસસી.ની પરીક્ષામાં, પહેલાંની ઘણી ઉત્તરજવાબ કારકીર્દી છતાં, ભટનાગર એક વાર નપાસ થયેલ : ભૌતિકશાસ્ત્રના પરીક્ષકે નપાસ કરેલ. ભટનાગર કહે છે કે મારે એક જવાબ પરીક્ષકને અસંભવિન (absurd) લાગ્યો તેથી નપાસ કરેલ; વસ્તુતઃ એ નવી હપ્તીકન તો સિદ્ધ થયેલી હતી. મારે વિદ્યાર્થી જાણતો હોય છતાં સામાન્ય પરીક્ષક તથા સામાન્ય શિક્ષક તેથી અજ્ઞાન હોય એવું મળીવાર બને છે, અને તેમાં કદીક વિદ્યાર્થીને નુકસાન થાય છે. યોગ્ય મમય પછીથી તે ભૌતિકશાસ્ત્રની એક સર્વસ્વીકૃત હપ્તીકન થઈ પડી! ૧૧૨

૧૯૧૮માં શાન્તિસ્વરૂપ ભટનાગર એમ. એસસી. થઈ લન્ડન અભ્યાસાર્થે ગયા; ત્યાંની યુનિવર્સિટી કૉલેજમાં

૧૧૨. “I failed one year in the B.Sc. because I wrote more than the Examiner knew at the time, namely that the X-rays can be reflected, refracted and polarised.” —અરવ મરવા ખાતે ઉપરવ. ૧ મંદિર ૧૯૪૪ ના ૧૧૫માં પૃ.

પ્રોફેસર હૉનનની પાસે એમણે કામ કર્યું. તે સમયે (હાલ સર) જ્ઞાન ચન્દ્ર મોસ અને (હાલ ડૉક્ટર) જ્ઞાનેન્દ્ર નાથ મુકરજી પણ ત્યાં જ હતા. ૧૯૨૦માં હું, મેઘનાદ સાહુ વગેરે પણ લન્ડન પહોંચ્યા. લન્ડનમાં તે વખતે વિજ્ઞાન ભણવા તથા શોધખોળ શીખવાને બહુ સારી હિન્દી ટોળી મળી હતી; તેમાના ઘણાઓ અત્યારે સારા પદની ઉપર છે. તેના કુટલાક પ્રોફેસરની સાથે ૧૯૨૦માં લીધેલ એક સરસ ફોટો પણ છે. લન્ડનમાં અમારું ઝોળખાણ વધ્યું. ૧૯૨૧માં ડી.એસસી.ની ડીગ્રી લઈ યુરોપ (મુખ્યત્વે બર્લિન) થઈને ભટનાગર ભૌતિકરસાયન ('ફિઝિકલ કેમિસ્ટ્રી')ના પ્રોફેસર તરીકે હિન્દુ યુનિવર્સિટીમાં કાશી ગયા (૧૯૨૨).

તે પછી અમે ઘણે સ્થળે વારંવાર મળ્યા છીએ. ઝેંગલોર, કાશી, હાહોર, આમ્રા, કલકત્તા, દીલ્હી, નાગપુર, પટના, વગેરે સ્થળે ખાસ ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસની બેઠકો વખતે ઘણી વાર લાગમળી ગયો છે, અને આગ્રે મારા મહેમાન પણ એ થઈ ગયા છે.

૧૯૨૪માં કાશીમાં સાયન્સ કોંગ્રેસની ઘણી સરસ બેઠક થઈ, સારે ડૉક્ટર ભટનાગર તેના સ્થાનિક મંત્રી હતા: તે બેઠક ઘણાને યાદ હશે. પછી પંજાબની યુનિવર્સિટીએ એમને હાહોર તેજા; ત્યાં એમણે યુનિવર્સિટીની રાસાયનિક લેબોરેટરિ ઉઘાડી અને રસાયનની શોધખોળનું કામ કરતી ઉત્સાહભરી નવી શાળા સ્થાપી. હાહોરની ૧૯૨૭ની સાયન્સ કોંગ્રેસની બેઠક વળી અસાધારણ લાભકારી થઈ હતી: તેના જશ

પણ મોટે ભાગે ભટનાગરને જ જાય છે. કારણ કે ત્યાં પણ એ મંત્રી હતા. સર જગદીશ ચન્દ્ર બોસ તે બેઠક ના મુખ્ય પ્રમુખ હતા. ઘણું ખર્ચ કરીને અત્યંત ભલકાવાળું જમણું પણ ભટનાગરે પ્રતિનિધિઓને તથા મેમ્બરોને આપ્યું હતું (એવું ભોજન પછીથી જાડું જ વિરલ થઈ ગયું)

તે સમયે એક અંગ્રેજી વેપારી પેટી, જે અટકમાં ખાળવાનું તેલ (પેટ્રોલ, ફરોસીન વગેરે) વગેરે ખાણમાંથી કાઢતી હતી, તે 'અટક ઓઈલ કંપની'ને કામમાં કાંઈક મુશ્કેલીઓ આવી. એના રસાયણીઓથી તેના ઉકેલ થયો નહિ: સારી પ્રયોગશાળા પણ ત્યાં ન હતી. આ તથા જ પ્રકારની મુશ્કેલી હતી. દેટલાક યુરોપીઅન અને અમેરિકન પ્રવીણ વિદ્વાનો નિમ્ણ થયા. વાટાઘાટ તથા શોધખોળ કરીને ભટનાગરે જ માસમાં રસ્તો કાઢ્યો. તે પછી ભટનાગરે કંપનીની પાસેથી કાંઈ રૂપિયા પોતાને મારે લીધા નહિ, પણ લાખેક ઉપરની રકમ ભટનાગરની લેબોરેટરિને દાનમાં તથા સ્કોલરશિપોના રૂપમાં મળી. કહે છે કે મેસર્સ સ્ટીલ ઇર્થર્સ તરફથી ભટનાગરને બદલો આપવાની માગણીઓ ફટલીક વાર થઈ, પણ ભટનાગરે એને બદલે 'પેટ્રોલિયમ ટેકનોલોજી'ની શોધખોળની એક પ્રયોગશાળા સ્થપાવી. દર વર્ષમાં ચાર લાખ રૂપિયા તે ઉપર ખર્ચવાનું કંપનીએ કબજું. ભટનાગરની બીજી શોધો વગેરેના લાભ લઈને એ કંપનીએ દેટનાંક પેટન્ટ પણ લીધાં. 'પેટ્રોલીન'માં ને વનસ્પતિનાં તેલમાં જે બોગમ (rancidity) આવી જાય છે તેને દેકવાને મારે પણ



ભટનાગરે માર્ગ બતાવ્યા : તાતા ઑઈલ મિલ કંપની પણ એનો લાભ લે છે. ૧૧૩

૧૯૨૮માં કલકત્તાની ઈન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસની બેઠકમાં રસાયન વિભાગના પ્રમુખ થવાનું માન એમને મળ્યું, અને એ જ માન ૧૯૩૮માં પાણું કલકત્તામાં રજત-ગવ્યન્તી સાયન્સ કોંગ્રેસની બેઠકમાં એમને મળ્યું. દરમિયાન 'Magneto-chemistry' ૧૧૪ ઉપરનું એમનું પુસ્તક પ્રકટ થઈ ગયું હતું : ઉપરની બંને બેઠકોમાં વિભાગી પ્રમુખ તરીકેના એમના વ્યાખ્યાનોમાં એ જ વિષય હતો. એમની શોધખોળમાં એ સિવાય બીજા પણ ઘણા ભૌતિક-રસાયણના વિષયો હતા (જેવા કે colloids, surface actions, photochemistry, chemiluminescence, વગેરે).

યુરોપની બીજી મહાભારત લડાઈ શરૂ થયા પછી હિન્દી સરકારે એક 'વૈજ્ઞાનિક તથા ઔદ્યોગિક સંશોધન'નું ખાતું (Department of Scientific and Industrial Research) ઉઘાડીને તેના પહેલા અધ્યક્ષ (Director) તરીકે પ્રોફેસર ભટનાગરની નિમણૂક ૧૯૪૦માં કરી. સરકારને જેવો ભેદ એ તેવો અને આ કામને લાયકનો માણસ મળી ગયો. કારણ કે ભટનાગરનું 'સ્ટેટસ' તથા લોકપ્રિયતા ઘણું

૧૧૩. Foreign experts had not met this difficulty anywhere before. Several European and American experts had failed." *Current Science* ૧૯૪૧, માર્ચ, ૧૨૭.

૧૧૪ લોકચુમ્બકત્વ રસાયન, મન ૧૯૩૧.

છે; કામ કરતાં પોતે થાકે નહિ અને બીજાઓની પાસે ખૂબ કામ કરાવી શકે એવી અસાધારણ શક્તિ (energy and drive) એમનામાં છે. ખુશનુમા સ્વભાવ, વણાની દોસ્તી કરવાની શક્તિ, આનન્દભર્યું વ્યક્તિત્વ, મિત્રો, શિષ્યો ને વખાણનારાઓનું મોટું વૃન્દ, વિજ્ઞાનનો અનુભવ, વગેરે એમના જેટલા ગુણો, ખાસ કરીને તે વખતે, બીજા કોઈનામાં દેખાતા ન હતા.

પહેલાં કલકત્તા ને પછીથી હીલ્ડી એમનો મુકામ થયો. લન્ડનની 'રાસાયનિક ઉદ્યોગની સભા' (Society of Chemical Industry)એ એમને એક સંમાન્ય સભ્ય તરીકે ચૂંટી માન આપ્યું. હીલ્ડીની તથા હાથીની યુનિવર્સિટિઓના સંમાન્ય પ્રોફેસર તો એ છે જ. સરકારે એમને ૧૯૪૧માં નાઈટ બનાવ્યા (બોસ, રામ, રામન, કૃષ્ણન વગેરેની પેઠે). લન્ડનની રૉયલ સોસાયટિએ એમને સભ્ય તરીકે (એફ.આર.એસ.) ચૂંટ્યા (૧૯૪૩માં). એમની લાયકાત અંગ્રજમાં લખ્યું છે કે "Distinguished for his numerous contributions to physical chemistry, more especially to magneto-chemistry. As Professor of Chemistry, University of Panjab, he built up a flourishing school of research. Since the outbreak of the war he has organised a new scientific department for the Government of India." ૧૧૪ એમનાં કામોમાંનાં કેટલાંક લડાઈના કારણથી, ગુપ્ત રહ્યાં હશે: કદે છે કે કેટલાક

ઉદ્યોગપતિઓએ તેમાંથી લાભ મેળવ્યો છે. પણ આ કામો સંબંધી ખીલ કેટલીક વાતો એવી સંભળાઈ છે કે તે બરોબર બંધબેસતી નથી.

સરકારના કામને અંગે તેમ જ હિન્દી સરકારના પ્રતિનિધિ તરીકે એમને વારંવાર ઈંગ્લન્ડ ને યુરોપ જવાનું થયું છે, ખાસ કરીને શુદ્ધ તેમ જ ઔદ્યોગિક રસાયનશાસ્ત્રની આન્તરરાષ્ટ્રીય કોંગ્રેસોમાં તેઓ વારંવાર હિન્દના પ્રતિનિધિ રૂપે ગયા છે. ૧૯૪૬ માં હિન્દી 'વૈજ્ઞાનિકોનું એક કમિશન' લઈને તે ઈંગ્લન્ડ ને અમેરિકા જઈ આવ્યા. ૧૯૪૫ની નાગપુરની ઈન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસની બેઠકના મુખ્ય પ્રમુખનું પદ એમને મળ્યું, જે કે તે હાજર રહી ન શક્યા. થોડા સમય થયાં 'વૈજ્ઞાનિક ને ઔદ્યોગિક સંશોધન'નું ખાતું સરકારના એક પ્રધાનના હાથમાં મૂકાયું છે. પંડિત જવાહરલાલ નેહરુના ખોતાના હાથમાં. તેથી વિજ્ઞાન, વિજ્ઞાનીઓ અને આખો દેશ લાભ પામે તો બસ.

સર શાન્તિરવરૂપ ભટનાગરને હાથે આ વિભાગ દ્વારા હિન્દની, હિન્દના વિજ્ઞાનની તથા હિન્દના ઉદ્યોગોની કેટલી સેવા થઈ છે તે કદાચિત્ ચોક્કસ રીતે આપણે કદી ન જાણી શકીએ. પણ એટલું સ્પષ્ટ છે કે પહેલાંના કરતાં ઘણો વધારે આશ્રય ને સહાય વિજ્ઞાનને હવે મળવા લાગ્યાં છે. રાષ્ટ્રની કુલ આવકમાંના એક ટકાના જેટલી મદદની પ્રોફેસર દિનેશ સાયન્સ કોંગ્રેસની ૧૯૪૪ ની દીલ્લીની બેઠકમાં માગણી કરી

હાઈરિક અને કૉમ્પ્ટનના વાદોનાં ચર્ચાં ને વિસ્તાર કર્યા હતાં. રૉયલ સોસાયટિના 'પ્રોસીડિંગ્ઝ' માં ૧૯૨૯માં તે લેખ 'કૉમ્પ્ટન પરિસ્થિતિ' અને નવું સંખ્યાશાસ્ત્ર<sup>૧૨૧</sup> ના શીર્ષકથી પ્રકટ થયો. તારકભૌતિકશાસ્ત્રના પ્રગ્નને આતું સંખ્યાશાસ્ત્ર લગાડવાથી એમાં ઘણો રસ ઉત્પન્ન થયો, અને પ્રોફેસર મિલનેએ એમને આ મોહક પ્રદેશમાં પ્રવેશ કરાવીને ઘણી મદદ પણ કરી. ચન્દ્રશેખરને ગ્રેજ્યુ મળી અને એમણે વધુ 'પેપર' પ્રકટ કર્યાં.

પછી તે અમેરિકા ગયા. અમેરિકા, યુરોપ ને રશિયાની ઘણી યુનિવર્સિટિઓએ એમને વ્યાખ્યાનો આપવા આમંત્ર્યા. પ્રખ્યાત હાર્વર્ડ યુનિવર્સિટિમાં તે આમ વ્યાખ્યાન દીધા પછી એમને તારકભૌતિકશાસ્ત્રના સહ-અધ્યાપક<sup>૧૨૨</sup> નીમી દીધા. તે પછી ૧૯૩૩થી શિકાગો યુનિવર્સિટિની પ્રખ્યાત યર્ક્સની વૈજ્ઞાનિકામાં ખગોળ તથા તારકભૌતિકશાસ્ત્રના પ્રોફેસર તરીકે તેઓ રત્યા છે.<sup>૧૨૩</sup> ઘણા અમેરિકન યુવકોની એક મંડળી એમની પાસે આજ

૧૨૧. "Compton scattering the New Statistics."—*Science and Culture*, 1914, May, 479. "This was an extension of the theory of Compton for the electrons in motion."

૧૨૨. Associate-Professor of Astrophysics.

૧૨૩. Professor of Theoretical Astronomy and Astrophysics at the famous Yerkes Observatory, Chicago University.

કામ કરી રહી છે. ૧૯૪૫માં આન્દ્ર યુનિવર્સિટિએ એમને 'રામલિંગ રેડિ રાષ્ટ્રીય ચન્દ્રક' એમની મહિતશાસ્ત્રની પ્રવીણતાને માટે અર્પણ કર્યો. છેલ્લા યુરોપીય વિગ્રહ દરમ્યાન એ સરકારના યુદ્ધવિભાગના એક સલાહ દેનાર હતા. હાલ તે 'અમેરિકન ફિલોસોફિકલ સોસાયટી'ના તથા લન્ડનની 'મેથમેટિકલ સોસાયટી'ના સભ્ય છે. 'ન્યૂ યૉર્ક એક્ઝેમિનૅર ઓફ સાયન્સીઝ'એ ૧૯૪૩માં તારાઓના મતિશાસ્ત્રની ઉપરના એમના કામ ઉપર એક સરસ ઈનામ આપ્યું હતું.

૧૯૪૮ના જૂનમાં એમણે ઓઠાવામાં 'રસેલ વ્યાખ્યાન' આપ્યું. અમેરિકાનાં ખગોળવિષયક વ્યાખ્યાનોમાં આ બહુ જ મહત્વનું વ્યાખ્યાન ગણાય છે. અમેરિકન એસ્ટ્રોનોમિકલ સોસાયટીની ૮૧મી બેઠક તે વખતે ઓઠાવામાં (કેનેડામાં) ભરાઈ હતી. આ વ્યાખ્યાન આપવાનું આમંત્રણ એ આ સોસાયટીની તરફનું ઓઠામાં મોટું સન્માન છે. ૧૨૧

એમના લેખો (પેપરો) 'તારકભૌતિકશાસ્ત્રના પત્રમાં' ૧૨૫ આવ્યાં કરે છે. એ પત્રનું તો એ જાણે નિયમિત અંગ છે. એંશીએક પેપર આમ પ્રકટ થયા છે. તેમાં વિશ્વમાં રાસાયનિક મૂળતત્ત્વોના બીજમાં જોડાણોનો શાય છે તે, ભારે પરમાણુઓની ઉત્પત્તિ, વગેરે વિશે ચર્ચાઓ તથા ઉદ્દેશો

૧૨૪. આ વ્યાખ્યાનનો વિષય હતો - "Turbulence—A Physical Theory of astrophysical Interest." — *Current Science*, 1949 July, 232.

૧૨૫. *Astrophysical Journal*.

‘કરન્ટ સાયન્સ’માં એનું અભિજ્ઞાન કરાવનાર લેખકે ૧૯૫૫ કહ્યું છે તે સારામાં સારું છે (કદાચ રામનેજ તે લખ્યું હશે).

“ભૌતિક ખ્યાલો તથા સિદ્ધાન્તોની ઊંડી સમજ, ગણિત-વિષયક પૃથક્કરણ પદ્ધતિઓનો અભેદ ગ્રાસ, અને ભૌતિક-શાસ્ત્ર તથા ખગોળશાસ્ત્રના પ્રદેશોમાં પ્રકૃતિ આપણને જે જે ઘટનાઓ બતાવ્યાં કરે છે તેમાં ઊંડા સ્થાપી રસ, એ ત્રણેનું સંયોજન બહુ વિરલ છે. જગતના બહુ થોડા માનવીઓએ આ વિરલ સંયોજન પ્રકટ કર્યું છે : એ થોડાક જ મનુષ્યોની ટોળીમાં ચન્દ્રશેખરનું સ્થાન છે. ખગોળશાસ્ત્રના ભૂતકાળના ઇતિહાસને આપણે જ્યારે નીરખીએ છીએ અને આ વિરલ ગુણોનું સંયોજન પ્રકટ કરનાર માણસોએ ખગોળશાસ્ત્રના ઇતિહાસમાં જે અર્પણ કર્યું છે તેના મૂલ્યને વિચાર કરીએ છીએ ત્યારે આપણા મન આગળ એકદમ ન્યૂટન, લેખ્તેસ ને આઈન્સ્ટાઈન ખડા થઈ જાય છે. પાછલાં પંદર વર્ષોની અંદરની ચન્દ્રશેખરની સિદ્ધિઓ આપણને એવી એક કારકિર્દીની આશા આપે છે-વચન આપે છે કે આગળ હવે ચન્દ્રશેખરને જગતના મોટા ખગોળશાસ્ત્રીઓની પહેલી ટ્રોલીમાં મૂકી મકાય.” ૧૩૧

૧૩૫. *Current Science*, 1944, March, 66. ઉપરના લેખની હકીકત વચ્ચે એમાંથી લીધી છે.

૧૩૧. “Chandrasekhar is one of that small rare group of men who combine a profound grasp of physical theory and principles, an unrivalled grasp of the methods of mathematical analysis, and a deep and abiding interest in the pheno-

## ૧૫. મહાલાનબિસ

૧૯૪૫માં અગીયારમા હિન્દી એફ. આર. એસ. તરીકે પ્રોફેસર પ્રશાન્ત ચન્દ્ર મહાલાનબિસ ચૂટાયા; ફરીથી અંગાળનો વારો આવ્યો અને તે પણ એક તદ્દન નવા વિષયના વિદ્વાન તરીકે.

આ વિષય અસારલગીમાં ગણાવેલા વિજ્ઞાન વિષયોની આગળ તદ્દન નવો છે અને આપણા દેશમાં તો તે હાલ નવો જ આગળ આવ્યો છે એમ ગણાય છે. છતાં તે 'આઈન-ઈ-અકબરી'માં તેમ જ કૌટિલ્યના અર્થશાસ્ત્રમાં સમાયેલો છે, એટલે આજમાં આછી ક્રાઈસ્ટપૂર્વની ત્રીજી-ચોથી શતાબ્દિ જેટલો તો તે પ્રાચીન, તથા હિન્દમાં સવા બે હજાર વર્ષોનીય પહેલાં જાણીતો તથા પ્રમાણિત થયેલો, વિષય છે. આપણે અને સંખ્યાશાસ્ત્ર કહીએ છીએ : મુરોપીય લોકો અને 'Statistics' કહે છે.

mena presented to us by Nature in the fields of Physics and Astronomy. The names of Newton, Laplace and Einstein spring to the mind when we contemplate the past history of astronomical Science and its debt to men who have exhibited this combination of qualities. In the achievements of Chandrasekhar during the last fifteen years, we have at least the promise of a career that should place him in the front rank of the world's great astronomers. . ."

*Eur Sc*, *ibid*

કલકત્તા યુનિવર્સિટિના સંખ્યાશાસ્ત્રના વિભાગના વડા પણ તેઓ હતા. ૧૯૧૫થી ૧૯૪૮ લગી સ્નાતક થયેલા (postgraduate) વિદ્યાર્થીઓને તે ભૌતિકશાસ્ત્ર શીખવતા હતા.

સન ૧૯૪૪માં ઓક્સફર્ડ યુનિવર્સિટિનાં 'biometry' માટેનાં વેલ્ડન ચન્ડ્રક તથા પારિતોષિક એમને મળ્યાં. આ એળવનાર તેઓ પહેલા હિન્દી છે. 'નેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ સાયન્સીઝ'ના તે સ્થાપન-સભ્ય (Foundation Fellow) છે; રામનની 'ઇન્ડિઅન એકેડેમી ઓફ સાયન્સીઝ'ના તથા લન્ડનની 'રૉયલ સ્ટેટિસ્ટિકલ સોસાયટી'ના તે સભ્ય છે. ૧૯૪૫માં તે રૉયલ સોસાયટિના સભ્ય ચૂંટાયા તે તો ઉપર કહી દીધું છે.

'ઇન્ડિઅન સાયન્સ ફેલોશિપ'ના માનવશાસ્ત્ર (anthropology)ના વિભાગના તે ૧૯૨૫માં વિભાગી પ્રમુખ હતા; ગણિત તથા સંખ્યાશાસ્ત્ર વિભાગના ૧૯૪૨માં પ્રમુખ હતા; સન ૧૯૪૫થી '૪૮ લગી આ 'સાયન્સ ફેલોશિપ'ના તે સામાન્ય મત્રી રહ્યા, અને ૧૯૫૦ની બેઠક પૂનામાં જાન્યુઆરીમાં મળી ત્યારે તેઓ આખી ફેલોશિપના સામાન્ય પ્રમુખને પદે હતા.

મારે પોતાને એમની સાથે જોળખાણ થયું તે બહુ જૂની વાત છે. તેઓ પણ ઇન્ડિઅન સાયન્સ ફેલોશિપમાં આવતા અને તે વખતે (૧૯૧૬-૨૦) ભૌતિકશાસ્ત્રના એક અધ્યાપક તરીકે, જરા અસાધારણ નામધારી ગૃહસ્થ તરીકે, તથા નાનુકાદથી દીપતી મુખમુદ્રાવાળા એક અંગાળી



મિલનસાર વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી તરીકે મને તે યાદ રહેલા. પછીથી તે એકાએક આગ્રાની મુસાફરીએ આવેલા ને મને કૉલેજની લેબોરેટરિમાં ખાસ મળવા આવ્યા તે ય યાદ છે. આ મને બહુ ગમ્યું હતું. ૧૯૨૮માં, તથા તે પછીની સાયન્સ કોંગ્રેસની બે બેઠકામાં, (૧૯૩૫ની તથા ૧૯૩૮ની) હુગલી નદી ઉપરની નાની વિહાર-નોકામાં એ, એમનાં પત્ની વગેરે સાયન્સ કોંગ્રેસની પાર્ટીમાં હતાં. ફલકતાના વિખ્યાત દક્તર સર નીલરત્ન સરકારનાં તે પુત્રી હતાં. પછીથી સાયન્સ કોંગ્રેસની સાથે એમનો જે પ્રસંગ બન્યો તે જેટલો લાક્ષણિક છે તેટલો જ રમુલ પણ છે. તેથી એમનું પહેચાન વધારે થયું. આ પ્રસંગ વર્ણન કરવાને યોગ્ય છે. ૧૯૮

ફટલાંક વર્ષો પહેલાં, આંકડાશાસ્ત્રનું કામ હિન્દમાં ખૂબ વધી ગયું, એની ઉપરની શોધખોળના લેખો ય વધી ગયા, ત્યારે મહાલાનબિસે ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસના અધિકારી-આને (એની 'Executive Council' ને) એક સૂચના મોકલી કે સખ્યાશાસ્ત્રનો એક નવો જુદો વિભાગ થાય તો 'સાઈ' અધિકારીઓને એમ લાગ્યું કે "તો તો પછી ભવિષ્યવાણીનો (astrologyનો) મ જુદો ભાગ કરવો એમ પણ કહાને." પરિણામે તરત કશું ય થયું નહિ. મહાલાનબિસે કાંઈ પણ ક્લેશ કે ધાંધલ વગર ખીન્ને જ રસ્તો લીધો : એક

૧૩૮ પ્રોફેસર મહાલાનબિસના ઇન્ડિઅન સાયન્સ કોંગ્રેસની પૂનાની (૧૯૫૦ની) બેઠકના પ્રમુખ તરીકેના વ્યાખ્યાનમાંથી, પહેલો જ ભાગ કાંઈક આ વિષે છે.

મધ્ય સરકાર જ નહિ પણ શુદ્ધી શુદ્ધી પ્રાન્તીય સરકારો રાજ્યાધિકારી તેમ જ ખીન-રાજ્યાધિકારી મંડળો તથા સંસ્થાઓ, એ સર્વની વિનિતિથી મહાલાનખિસે ઘણું સિદ્ધાવગ્રોકનો ('સર્વે') તથા તપાસો ઉપાડી લીધાં; તેઓના ઉકલમાં એમણે આ શાસ્ત્રના નવા માર્ગો રચ્યા અને તેની પદ્ધતિના ચીલા નક્કી કર્યાં. થોડામાં થોડા ખર્ચે તથા વધારેમાં વધારે ચોકસાઈથી, વસ્તીનાં ક્ષેત્રફળો વગેરેના 'સર્વે'ના આંકડાઓ કુમ તપાસવા તથા તેઓનો અર્થ કુમ કરવો એ શોધી કાઢ્યું. હિન્દમાં છે તેવડા મોટા પ્રાન્તોના ક્ષેત્રોની બાબતમાં તથા આખા હિન્દના જેવડા મોટા વિસ્તારવાળા દેશમાં કવી રીતે કામ કરવું તેની પદ્ધતિઓ રચી તથા ઉકલો કાઢ્યા. ૧૯૦

છેક ૧૯૩૧ માં 'હિન્દી સંખ્યાશાસ્ત્રની સંસ્થા' ('Indian Statistical Institute') એમણે કલકત્તામાં કાઢી; પોતે એના સ્થાપક તથા વગરપગારના મંત્રી તરીકે કામ કરે છે. એમના પોતાના કામની ઉપરાંત, સાં આપણા ઘણા જુવાનોને તાલિમ મળે છે, સરકારી સંખ્યાશાસ્ત્રનું કામ થાય છે તેમ જ પસંદ કરેલ સરકારી અમલદારોને ય અહીં ત્રિક્ષણ ને તાલિમ આપવામાં આવે છે.

કહે છે કે પ્રોફેસર મહાલાનખિસે લક્ષાલક્ષનો સરસ યોગ કર્યો હતો. જેમ નરી શાસ્ત્રીય સંખ્યાવિદ્યામાં એમને

૧૪૦. જુઓ 'સાયન્સ એન્ડ કમ્પર', ૧૯૪૫, એપ્રિલ, ૪૨૨; *Journal of Scientific and Industrial Research*, 1945, May, p. 494.

આવેશભર્યો, અસાધારણ ઊંડો રસ છે, તેમ તેના વ્યાવહારિક ઉપયોગો-પ્રયોગોમાં ય એમને એવો જ તીવ્ર રસ આવે છે. એક વૈજ્ઞાનિક કાર્યકર્તાની શાસ્ત્રીય વિરક્તિની ભેગી જવાબદાર શહેરીની સામાજિક બુદ્ધિ તથા સમાજસેવાની ઈચ્છા એમનામાં સરસ રીતે મળેલ છે. કાંઈ વૈરાગી સાધુની પ્રકૃતિની સાથે જ કાંઈ મોડું તંત્ર ચલાવનાર વહીવટદારની વ્યવસ્થાશક્તિ તથા કામની ચોકસાઈ એમનામાં છે. આના વિરલ ને અસામાન્ય સંયોગોથી એમનું જીવન વધુ સ્કેલું કે વધુ સુખી બન્યું છે એમ તો ન જ કહેવાય : ખાસ કરીને અંગત બાબતોમાં. પણ આપણા દેશે તથા રાજ્યે એમાંથી વિવિધ પ્રવૃત્તિઓના મોટા સમૃદ્ધ પાક લણ્યો છે. ઉપરાંત, ભૌતિક તથા સંખ્યાશાસ્ત્રની ઉપરાત, સાહિત્ય, ફિલ્મી, માનવશાસ્ત્ર, તેમ જ જુદી જુદી સમાજવિદ્યાઓમાં પણ એમને ઘણો રસ છે.

આજે એમની 'સંખ્યા'ની શાળા, તાલિમ તથા સંશોધન બન્નેને મોટો, જગતમાં વિખ્યાત થઈ ચૂકી છે. જુદા જુદા દેશોના વિદ્વાનો ય ત્યાં આવી એમનું કામ વગેરે શીખે છે, ઘણી જાતનાં સિદ્ધાવલોકનો એમણે ને એમની શાળાએ કર્યાં છે, ને મોટા મોટા દેશોમાંથી એમની મદદની માંગ આવે છે. તે ઈંગ્લાન્ડ સરકારના સંખ્યાખાતાના સંખ્યાશાસ્ત્રનિપુણ સલાહકાર<sup>૧૪૧</sup> કેટલાક વર્ષોથી છે. દીલ્હીની 'કાઉન્સિલ ઓવ સાયેન્ટિફિક એન્ડ ઇન્ડસ્ટ્રિયલ રીસર્ચ'એ 'સંખ્યા, ધોરણો ને ઉચો પ્રકાર એ ઉપરની મધ્યસમિતિ,<sup>૧૪૨</sup> નીમી છે,

૧૪૧. Statistical Adviser, Statistical Bureau.

૧૪૨. Chairman of the Statistics, Standards and Quality Central Committee.

તેના તે સભાપતિ છે. હિન્દ સરકારને સંખ્યાગાત્રના સવાલોને અંગે બહુ બધી સમિતિઓ નીમવી પડે છે તેમાં એમણે વારંવાર કામ કર્યું છે.

૧૯૪૬માં લન્ડનની રૉયલ સોસાયટિએ 'રૉયલ સોસાયટિ સાયેન્ટિફિક ઈન્ફરન્સ' કરીને એક વૈજ્ઞાનિક સંમેલન, બીજું યુદ્ધ સમાપ્ત થયા પછી, લન્ડન, કેમ્બ્રિજ અને ઓક્સફર્ડમાં બોલાવ્યું; તેમાં જે હિંદી પ્રતિનિધિઓ ગયા તેમાં એ પણ હતા. ૧૯૪૭માં યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સની રાજધાની વૉશિંગ્ટનમાં 'જગતની સંખ્યાપરિષદ' ૧૯૪૭ મળી તેમાં હિંદી પ્રતિનિધિમંડળ ગયું તેના તે નાયક હતા. ૧૯૪૮માં 'જગતનાં સાધનોની સાચવણી તથા ઉપયોગ સંબંધી યુનાઇટેડ નેશન્સનું એક વૈજ્ઞાનિક સંમેલન' ૧૯૪૮ ન્યૂ યૉર્કમાં મળ્યું, તેમાં જનાર હિન્દી મંડળના મહાલા નબિમ એક સભ્ય હતા. ત્રણી એજ વર્ષમાં સ્વિટ્ઝરલેન્ડના બર્ન શહેરમાં 'આન્તરરાષ્ટ્રીય સંખ્યાગાત્રની સંસ્થા'ની ૧૯૪૯ બેઠક થઈ, અને ૧૯૫૦માં 'આન્તરરાષ્ટ્રીય આર્થિક સંમેલન' ૧૯૫૦ તથા 'આન્તરરાષ્ટ્રીય વસ્તીવિષયક યુનિયન'નું

૧૪૩. The World Statistical Conference.

૧૪૪. The United Nations Scientific Conference for the Conservation and Utilization of Resources. આ સંમેલનના બહુ વિષયોનેજ તથા મતમત ૧૯૫૦ને માટે જુએ, 'સાપ્ત-મ.' ૧૯૪૬, દિતેશ્વર ૨૩.

૧૪૫. The International Statistical Institute.

૧૪૬. The International Biometric Conference.

સંમેલન<sup>૧૪૭</sup> એ બેઠની બેઠકો થઈ તેમાં ય હિન્દના પ્રતિનિધિ તેઓ હતા. હિન્દના પ્રતિનિધિ તરીકે યુનાઇટેડ નેશન્સના સંખ્યાવિષયક ‘કમિશન’<sup>૧૪૮</sup>નાં ચાર અધિવેશનોમાં તેઓ હાજર રહ્યા હતા, અને યુનાઇટેડ નેશન્સના ‘સંખ્યાશાસ્ત્ર માટેના નમૂનાઓની તપાસણી’ની ઉપસમિતિનાં ત્રણ અધિવેશનો ઉપર તેઓ પ્રમુખ તરીકે બેઠા હતા. આ ઉપસમિતિ ૧૯૪૭માં સ્થપાઈ હતી.

૧૯૪૬ના એપ્રિલથી તે નવ પ્રસંગોએ તેઓ વૈજ્ઞાનિક સફરો પર ગયા છે અને યુરોપ-અમેરિકાના ઘણા દેશોમાં એમણે વ્યાખ્યાનો આપ્યા છે તથા સંમેલનોમાં ભાગ લીધો છે. ૧૯૪૮માં તથા ૧૯૪૯માં તુર્કસ્તાનની સરકારના તેડાવ્યાથી લાં પછુ સંખ્યાશાસ્ત્રની સલાહો આપવા તેઓ ગયા હતા.

આજે મહાલાનબિસ હિન્દી સરકારના પ્રધાનમંડળના સંખ્યાસચિવ છે;<sup>૧૫૦</sup> હીલ્હીમાં જુદાં જુદાં ખાતાઓના સંખ્યાશાસ્ત્રીઓની સમિતિ છે તેના એ સભાપતિ<sup>૧૫૧</sup> છે; હિન્દની રાષ્ટ્રીય આવક નક્કી કરવાને હિન્દી સરકારે જે

૧૪૭ The International Population Union.

૧૪૮ The U. N. Statistical Commission.

૧૪૯ The U. N. Sub-Commission on Statistical Sampling.

૧૫૦. Statistical Adviser to the Cabinet, Government of India.

૧૫૧. Chairman of the Committee of Departmental Statisticians.

સમિતિ નીમી છે, તેનાય તે સભાપતિ<sup>૧૫૨</sup> છે. તે ઉપરાંત કલકત્તાની સંખ્યાશાસ્ત્રવિષયક સંસ્થાના<sup>૧૫૩</sup> તે 'કાઉન્સિલર' (નિયામક) તથા યુ. નેશન્સની સંખ્યાશાસ્ત્રીય નમૂનાઓની પસંદગી ને નિરીક્ષણ કરનાર ઉપસમિતિના<sup>૧૫૪</sup> તે સભાપતિ છે.

પ્રગતિ તથા સંસ્કારની<sup>૧૫૪</sup> ઘણી પ્રવૃત્તિઓ સાથે ગ્રેટ્સર મહાલાનખિસ પહેલેથી ખૂબ જોડાયેલા રહ્યા છે એ જાણીને સૌને આનન્દ થશે. ૧૯૨૧થી ૧૯૩૧લગી રવીન્દ્રનાથ ટાગોરના 'વિશ્વભારતી'ના તે અવૈતનિક સામાન્ય મંત્રી રહ્યા, અને ૧૯૨૬-૨૭માં કવિશ્રીની સાથેજ તેઓ યુરોપમાં ખૂબ રહ્યા હતા. 'વિશ્વભારતી' ત્રૈમાસિક'ના તે ૧૯૨૭થી ૧૯૨૯લગી તંત્રી રહ્યા હતા. ૧૯૩૩થી 'સંખ્યા' કરીને હિન્દુ આંકડાશાસ્ત્રનું પહેલું ને શિષ્ટ પત્ર એમણે પ્રકટ કર્યું છે. એ હજી ચાલે છે.

સંખ્યાશાસ્ત્ર સંબંધી રીપોર્ટો તથા સંશોધનયોગો એમની તરફથી પ્રકાશ પામ્યા છે તે ૧૩૦ જેટલા થાય છે. મહાલાનખિસની પ્રવૃત્તિનો તથા પ્રવૃત્તિનો કાંઈક ખ્યાલ જરૂર ઉપરની હકીકતો આપશે.<sup>૧૫૫</sup> ઘણી વિગતો મૂલજ નથી, ને

૧૫૨. Chairman of the National Income Committee, Government of India.

૧૫૩. The Indian Statistical Institute.

૧૫૪. Culture.

૧૫૫. *Science and Culture*: 1946, April, p. 545; Sept. p. 139; 1950 January, Sup. p. 12.

સામાન્ય મનુષ્યને, સાધારણ ભણેલાઓનેય, સમજવામાં સહેલી નથી. સંખ્યાશાસ્ત્ર એ હિન્દુનું નવું ક્ષેત્ર છે તોયે મોટું શાસ્ત્ર છે : આખા જગતનું ય તે શાસ્ત્ર છે. સરકારી નોકરી-માંથી ૧૯૪૮માં તે નિવૃત્ત થયા તે વખતે લન્ડનના વિજ્ઞાન પત્ર 'નેચર' એ એમને વિશે જે લખ્યું છે તે સૌએ વાંચવા જેવું છે :

"A mathematical statistician with wide interests, a pioneer in the theory and practice of sample survey His work in building up the Statistical Laboratory at Presidency College (Calcutta) is appreciated throughout the world; it is undoubtedly one of the best centres for statistical research and advanced teaching. In recent years he has been largely engaged on the Statistical Commission of the United Nations. He is still carrying on his scientific work, especially in the Indian Statistical Institute of which he is an Honorary Secretary" ૧૫૧

## ઉપસંહાર

મહાલાલભિસની ચૂંટણીની પછી ચાર વસન્તઋતુઓ આવી ને ગઈ : તેમાં ચૂંટાયલા રૉયલ સોસાયટીના નવા સભ્યોમાં ફાઈ હિન્દી નથી. પાંચમી ૧૯૫૦માં આવશે. આ ચાર વર્ષમાં રૉયલ સોસાયટીએ જેમ સ્ત્રી સભ્યોને સ્વીકારવાની શરૂઆત કરી છે તથા નવા ચૂંટવાના સભ્યોની સંખ્યા હવે પચીસ કરી છે, તેમ હિન્દમાં તો આ ચાર વર્ષની અદર અલગ મોટા ને મૌલિક, ઉત્ક્રાન્તિકારક ફેરફારો થયા છે. બ્રિટિશ સામ્રાજ્યનું જેમ હવે ઘણું ઉદાર પ્રકારનું કૉમનવેલ્થ બની ગયું છે, તેમ હિન્દ પણ નવા સંવતો સસર્ગે રાખતે

રાખતે તદ્દન સ્વતંત્ર સ્વાધીનસત્તાનું રાજ્ય બની ગયું છે. રૉયલ સોસાયટિના જેવી સભા હિન્દમાં કોઈ કાલે બને એ ખરી : પણ તે પહેલાં રૉયલ સોસાયટિની સાથે તથા એના સમર્થ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓની સાથે આપણે ગાઢ સંબંધ ચાલતો જ રહે એ બહુ ઈચ્છ છે. ૧૫૭

રૉયલ સોસાયટિના હિન્દી સભ્યોના શીર્ષક નીચે આમ કાંઈક વિસ્તારથી આપણા અગીઆર (અને ત્રણ સભ્ય નહિ થયેલા, ગાંજીર, રાય ને હરચંદ્ર એ મળીને ચૌદ) હિન્દી વિજ્ઞાનવિદોનું ઓળખાણ તથા પરિચય કરવા આપણે યત્ન કર્યો. એમના વિજ્ઞાનકાર્યની તો ટૂંકી નોંધ જ થઈ શકી છે : આટલા જુદા જુદા વિષયોનું સ્વતંત્ર અધ્યયન કરી તે ઉપર અભિપ્રાય પ્રકટ કરવો એ કામ આ લેખને નથી ઈચ્છ, નથી શક્ય, કે નથી આવશ્યક. ઉત્સાહીને એમાંથી ઘણી દિગામ્યા જકડશે એટલે જ સંતોષ રાખી શકાય.

૧૫૭. "સાન હિન્દી ઇન્સ.આર.એસ." હતીને મારો એક નવો લેખ 'કુમાર'ના રીડમાં અંકમાં. (૧૯૪૧ ડિસેમ્બર, ૪૧૬ ઉપર) પ્રાપ્ત થયેલ તે આ આખા લેખનો મૂળ પૂર્વજ છે. તે પછી ૧૯૪૩-૪૪ માં એને વિજ્ઞાનીને બે અંગેલ લેખો, એન્ડ બન્ન કોલેજના પાઠ્યમાં (St. John's College Magazineમાં) ૧૯૪૩ ડિસેમ્બર, પૃ. ૭ ને ૧૯૪૪ માર્ચ ૪, ૭ ઉપર પ્રકટ થયા. તેમાં નવ-ઘણ હિન્દી ઇન્સ.આર.એસ.નો ઉલ્લેખ હતો. એ લેખ ઉપરથી જ અતોષર વાંચીઆની તરફ મારું ખાસ ધ્યાનકર દિને મોકલું. એની એક એક નકલ હિન્દમાં જમતા ને વિવિધાન સો હિન્દી ઇન્સ. આર. એસ.ને મોકલાઈ હતી. રામચંદ્ર, અટવામર, અને સાવુદમે તે ગ્રહણ અને દિપતી તરત મરચ પડે. પણ લખ્યા હતા. ને લેખને પણ વિતરણના ને બને નેરલો અંકાદક (અને up-to-date) કમ્પની અધારે લા દરે છે.



ખરૂં જોતાં તો અર્વાચીન વિજ્ઞાનમાં હિન્દને પહેલો ફાલ કાંઈક દર્શાવી શકાયો હોય તો પણ એ સતોષકારક છે. ૧૯૧૦ની પછી એટલે છેલ્લાં ચાળીસેક વર્ષોમાં હિન્દમાં વિજ્ઞાનનું જ્ઞાન તથા સંશોધનની સમજ માત્ર આવ્યાં : પરંતુ હવે તો વિજ્ઞાનની શોધખોળ, અને તે બહુ જીયા પાયા ઉપર, થઈ રહી છે. આ રીતે, ફેટલીક સદીઓ લગી જગતના વિજ્ઞાનપ્રવાહથી લગલગ અલગ રહેલો એવો આપણો હિન્દ દેશ આજે એ પ્રવાહમાં, આ જમત-પ્રવાહમાં, ફેટલો લળી ગયો છે અને છેલ્લાં ત્રીસ ચાળીસ વર્ષોમાં એનું સમર્પણ જગદ્વિજ્ઞાનને ય ફેટલું વધારે સમૃદ્ધ કરી શક્યું છે એ આપણે જોઈ શકીએ છીએ. વિજ્ઞાનની આલસમાં હિન્દે ક્યાનું સ્થાન લીધું છે. હિન્દી વિજ્ઞાનને સારો આવકાર ને ધન્યવાદ મળ્યા છે. આશા છે કે આ તો ‘પાશેરામાં પહેલી જ પૂણી’ છે.

રામાનુજન બહુ જ વડેલો ગયો, પણ એનો ઘંટાનાદ હજીય કાતમાં રમે છે: ખીરબલ સાહની જેવો પોતાના જીવનકાર્યની ઉપર કલશ ચઢાવવાને વખતે જ ચાલ્યો ગયો, અને શિવરામ દશ્યપનો તો એ કાળ પણ દૂર રહ્યો. છતાં હજી રામન છે. હજી એમનું મોટું સિધ્ધાન્ત તથા અન્ય સુવાન ભૌતિકશાસ્ત્રીઓ છે. દીલ્હીમાં હમણા જ ઉઘાડેલી રાષ્ટ્રીય ભૌતિક પ્રયોગશાળા એ હજી આરંભ જ છે પણ કૃષ્ણનના હાથમાં તે હિન્દને યશ, ગર્વ ને સસિદ્ધિ આપશે એમ ખાતરી રહે છે. હિન્દમાં રસાયનવિદ્યા ભૌતિકની ઘણી પાછળ છે: પૂતામાં એની ય રાષ્ટ્રીય પ્રયોગશાળા નેહરુજીએ ખોલી છે. હિન્દીની ખોટ છે. તેથી બહુ અનુભવી અને કુશળ અંગ્રેજ-અમેરિકન ડૉક્ટર એકઠેઈનના હાથમાં તે છે. દરથી,

અમેરિકાથી, પ્રોફેસર ચન્દ્રશેખરની પ્રતિભાના ચમકારે આપણામાં નવો પ્રાણસંચાર કર્યો કરે છે. પ્રોફેસર મહાત્માનંદિમ દિન્દેમાં જ 'સંખ્યા'માં સંસિદ્ધ થઈ અન્ય દેશોનું ય સંખ્યાનિયંત્રક કામ કરે છે. મુંબઈને એક ખૂબે ભાભા પદાર્થની જડનું મૌલિક કામ કર્યો કરે છે: ૧૯૫૧ની ઇન્ડિયન સાયન્સ કોંગ્રેસમાં એમને વધુ સાંભળીશું.

દિન્દે સરકારે અને ભટનાગરે દિન્દેને અગીયાર રાષ્ટ્રીય સંશોધનની વિજ્ઞાનપ્રયોગશાળાઓ આપવાની હિમત ને કશુક્તા કરી છે. બીજી વર્ગી સંસ્થાઓ તેમ જ પ્રયોગશાળાઓ દિન્દેમાં બીજા અનેક વિષયોમાં કામ કરી રહી છે જેઓના કામની નોંધ પાણી ઉપર આવી નથી. તેમ બીજા સંકેતો ને હજારો વિજ્ઞાનવિદો વિજ્ઞાનના વિવિધ વિવિધ ક્ષેત્રોમાં સંશોધન કરી રહ્યા છે જેઓની મધુત્રી કે હસ્તેષ પાણી ઉપર થઈ શકે એમ ન હતું.

દિન્દેના અર્વાચીન વિજ્ઞાનકાર્યનો એક પહેલો પુત્ર જાણે પૂરો થતો હોય ને તેમાંથી જ બીજો મરૂ થઈ શૂન્યો હોય એમ દેખાય છે. વિજ્ઞાનનો હૃદય મુરોહ્ય સમાન ખીરે ખીરે વધતા તેજવાળો થાય: એવો જ કલ્પાબુકારક થાય, એમ ઇચ્છીશું. વિજ્ઞાન કલ્યાણ કરે છે કે અનિષ્ટ કરે છે એ વાત આજે આપણે જાણ ચર્ચા રહ્યું છે. દિન્દેનું વિજ્ઞાન દિન્દેને તેમ જ જગતમમ્મને કલ્યાણ કરનાર હો. મમ્મવિતુર્ધેરણ્ય મર્ગો દેવસ્ય ધીમહિ ધિયો યો નઃ પ્રચોદયાત્ ।

# વિવેચનાની સૂચી કક્ષાવાર

અકબર ૩૬

ખંડેશ ૩૮, ૪૧, ૭૨, ૭૩, ૭૪, ૮૦,  
૧૦૦, ૧૦૩, ૧૧૧, ૧૧૨, ૧૨૧,  
૧૨૨, ૧૪૦, ૧૮૧, ૧૯૬, ૧૯૭,  
૨૦૨, ૨૪૪, ૨૪૬, ૨૫૩, ૨૫૪,  
૨૬૧, ૨૬૫, ૨૬૮, ૨૭૩, ૨૭૪,  
૨૭૫, ૨૭૮, ૨૮૮, ૩૦૨, ૩૦૬,  
૩૦૭, ૩૦૮, ૩૧૦, ૩૧૨, ૩૨૦,  
૩૨૨, ૩૨૫, ૩૨૭, ૩૩૧, ૩૩૭,  
૩૬૮, ૩૭૧, ૪૨૧.

ખંડેશ ૫૬, ૬૧, ૭૨, ૭૩, ૭૪, ૮૫,  
૬૨, ૬૩, ૬૫, ૧૧૨, ૧૧૬, ૧૨૧,  
૧૨૪, ૧૨૭, ૨૧૭, ૨૪૨, ૨૪૬,  
૨૪૬, ૨૫૦, ૨૫૩, ૨૫૮, ૨૬૫,  
૨૭૨, ૨૭૬, ૨૭૭, ૨૮૭, ૨૯૮,  
૩૧૮, ૩૧૮, ૩૨૩, ૩૪૧, ૩૬૮,  
૩૬૪, ૪૨૦

અટલ ૩૪૪, અટલ ઓઈલ કંપની ૩૬૪  
અબુ આબુખોમ (એટલિક) ૨૧, ૩૧,  
૨૧૭; અબુમાન ૩૩, અબુનિયત્ક  
૩૭૬

અલ્લમ કોમેન ૨૧૧, ૨૮૦  
અલ્લમ ૮૨, ૩૩૬, ૩૫૧, ૩૬૩,  
૩૮૦, ૩૮૩.

અમદાવાદ ૮૮, ૬૩, ૩૪૫.  
અમેરિકન, અમેરિકાવાર ૧, ૨, ૩૨,  
૭૮, ૮૪, ૧૨૪, ૧૫૨, ૧૬૫, ૧૬૬,  
૧૭૮, ૧૮૬, ૧૯૪, ૧૯૫, ૨૧૩,  
૨૧૪, ૨૩૬, ૨૪૫, ૨૪૬, ૨૫૦.

૩૧૧, ૩૪૧, ૩૭૮, ૩૮૬, ૩૯૪,  
૪૦૨, ૪૦૩, ૪૦૪, ૪૨૧; 'અમે  
એસોસિએશન ફોર ધી એકવાન્સમેન્ટ  
ઓફ સાયન્સ' ૩૬૮; 'અમેરિકા-  
નૌમિકલ સોસાયટી' ૪૦૩; 'અમે  
ફિલોસોફિકલ સોસાયટી' ૪૦૩.

અમેરિકા ૧, ૨, ૫, ૨૩, ૩૫, ૪૩,  
૬૩, ૬૪, ૭૧, ૭૨, ૭૫, ૮૩, ૧૧૧,  
૧૨૨, ૧૨૭, ૧૫૮, ૧૭૨, ૧૭૭,  
૧૮૨, ૧૯૧, ૧૯૪, ૨૦૪, ૨૦૭,  
૨૧૦, ૨૧૧, ૨૧૫, ૨૧૬, ૨૧૭,  
૨૨૭, ૨૨૯, ૨૩૧, ૨૩૨, ૨૩૫,  
૨૩૬, ૨૪૧, ૨૪૭, ૨૧૦, ૨૭૭,  
૨૮૧, ૩૦૩, ૩૩૮, ૩૪૪, ૩૪૬,  
૩૫૭, ૩૫૬, ૩૭૬, ૩૮૩, ૩૮૭,  
૩૯૭, ૪૦૨, ૪૦૩, ૪૦૬, ૪૧૭,  
૪૨૨.

અરેબીયન ખરોદણ વાડીઆ, ૨૮૫, ૨૮૬,  
૨૮૭-૩૦૪, ૩૭૮, ૩૮૫, ૪૨૦.

અર્થશાસ્ત્ર ૩૦, ૧૩૩, ૨૧૫, ૪૦૭, ૪૧૩  
અલ્લમ-વાયોલેટ ૧૬૩.

અલ્લમ, ૩૭૪, ૩૪૫, ૩૫૦, ૩૮૩,  
૩૮૪. સુચો મધ્યમ

અલ્લમ, સુવિવર્સિટી. ૮૭, ૩૭૮,  
૩૪૮, ૩૪૬, ૩૮૨.

અવસાન ૮૧, ૨૧૮, ૨૩૬, ૨૭૦,  
૨૭૨, ૩૦૪, ૩૦૫, ૩૨૮, ૩૩૦.

—નોંધ, ૩૧૩, ૩૨૮. —લેખ ૩૭૫.  
અરોડ ૩૬

અહિંસાવાદ ૨૦૨; અહિંસાવાદી  
૧૩૫, ૨૦૩

આઈન-ઈ-અકબરી ૪૦૭

આઈન-રહાઈન, આલ્બર્ટ, ૧૭, ૩૭, ૧૨૬-  
૨૧૮, ૧૨૬-૧૩૪, ૨૩૭, ૨૬૦, ૩૩૬,  
૩૮૦, ૪૦૧, ૪૦૭.

અંગત ૧૬૮-૨૦૧; અમેરિકા,  
પહેલી મુલાકાત ૧૮૨, રથાથી  
નિવાસ ૨૧૩-૨૧૮; એડલર, ૧૪૬;  
એડિસનનો મેળાપ ૧૮૨; એડિ-  
સનની પાતે કરેલ મરાસિત ૧૮૨,  
૨૩૭; અંખીલ વિષે ૨૦૪-૨૦૫,  
૨૧૮; ધરમાં ૧૬૮-૧૬૯; જર્મની-  
ત્યાગ ૨૦૭-૨૧૩; જીવન ૧૫૪,  
૧૬૮-૨૦૦, ૨૧૬-૨૧૮, આયોનિ-  
કમ ૨૦૧-૨૦૨; યુરિકમાં અભ્યાસ  
૧૪૨, નોકરી ૧૪૧-૧૪૬; ફરીથી  
૧૫૧; નોબેલપારિતોષિક ૧૮૩-૫;  
પત્ની ૧૪૬, ૧૫૦, ૧૫૨, ૨૦૦,  
પીએચ. ડી. ૧૪૮; પેટન્ટ ઓફિસ-  
માં ૧૪૫-૧૪૮; પ્રકાશનું વહીવટન  
૧૭૪-૧૮૦; પ્રોફેસરી, યુરિક  
યુનિવર્સિટીમાં ૧૪૬, પ્રાગ યુનિ-  
વર્સિટીમાં ૧૫૦, યુરિકમાં ૧૫૧,  
બર્લિનમાં ૧૫૧, પ્રિન્સ્ટનના  
ઇન્સ્ટિટ્યૂટમાં ૨૧૩, બાગપલ,  
જર્મનીમાં ને ઇટલિમાં ૧૩૫-૧૪૨;  
બીજગણિતનો રોજ ૧૩૬; બુબ્લુ  
'પેસ્ટ્રીસિયન' ૧૭૦-૧૭૨; બોનિક-

શાસ્ત્રનો અભ્યાસ ૧૪૨-૧૪૪;  
અધ્યાપક મિન્ડેવરિ ૧૪૩-૧૪૪;  
લગ્ન, પહેલું ૧૪૬, વિચ્છેદ ને  
બીજું લગ્ન ૧૫૨; વાર્ષિકમાં રોજાનું  
ચલન ૧૮૬-૧૮૨, વિજ્ઞાનભક્તિ  
૧૮૪, ૧૮૫, ૨૦૧; શાન્તિપ્રેમ  
૨૦૧-૨૦૬; રોબો ૧૬૬-૨૦૦;  
સંગીત ૧૩૭-૧૩૮, ૧૬૬, સાપેક્ષા-  
વાદ ૧૫૬-૧૬૭, ૧૨૬-૨૧૮;  
સીતેરમી વર્ષમાં ૨૧૮; સુવર્ણ-  
જયન્તી ૧૨૬-૧૨૬, ૧૬૭-૧૬૮,  
૨૨૦; સૂર્યમહાલ ૧૭૫-૧૭૮;  
સંખ્યાનો ૧૮૨, ૧૮૪, ૧૬૨, ૨૧૫-  
૨૧૮; સંસોધન ૧૪૭, ૧૫૩ અને  
અમળ, સંસોધન-લેખો ૧૬૪-૧૬૫;  
હોકાર્થન ૧૩૬, ૧૩૭.

આકાશ, (અન્તરિક્ષ) ૫, ૨૪, ૪૦, ૧૬૧,  
૧૬૨, ૧૬૪, ૧૬૫, ૧૬૬, ૧૭૧,  
૧૭૮, ૧૬૦, ૧૬૧.—મંગા ૪૦૪  
આમા, ૮૪, ૧૦૨, ૨૫૧, ૨૫૮, ૩૩૫,  
૩૪૭, ૩૬૬, ૩૭૦, ૩૮૧, ૩૮૩,  
૪૧૧. આ કોલેજ, ૮૬, ૩૩૫. આ.  
'સાયેન્ટિફિક સોસાયટી,' ૮૪, ૨૫૮.  
અકાશશાસ્ત્ર, ૨૮૬, ૪૧૧, ૪૧૮. બુબો  
સખ્યાશાસ્ત્ર

આન્તરરાષ્ટ્રીય ૨૬૪, ૨૧૮, ૩૬૭, ૪૦૫.  
—તા ૧૩૫, ૨૧૩. આ 'બાયોમેટ્રિક'  
સંમેલન ૪૧૬. આ. વનરપતિ-  
શાસ્ત્રની ક્રિયિત ૩૫૬, ૩૫૭. આ.

વરનીવિવચક સુનિયન ૪૧૧. આ.	ધર્મનેર ૧૩૧, ૨૩૬, ૨૮૪, ૨૮૧, ૨૮૮,
સંખ્યાશાસ્ત્રની સંસ્થા ૪૧૧.	૨૮૬, ૨૬૩, ૨૬૬, ૨૬૬, ૩૦૨,
આન્ધ્ર સુનિવર્તિતિ ૩૩૮, ૪૦૨	૩૦૩.
આમિકા ૧૦૩, ૧૧૩, ૧૨૭, ૧૭૦.	ધર્મનેરી (એનિનીઆરિંગ) ૨૨૭, ૨૮૬,
દિશા ૨૧. ૧૧૨.	૨૮૮, ૨૮૬, ૨૬૩, ૨૬૪, ૩૮૧. ઈ.
આપર, અનન્ત કૃષ્ણ, ૩૦૮.	દિશાઈ ૨૮૬, ૨૬૨, ૨૬૩, ૨૬૬
આયુર્વેદ ૬૧, ૬૩, ૩૬૭.	ધર્મિત ૨૪, ૨૬૭, ૨૬૮.
આર્ય ૩૬, ૫૬, ૬૩, ૨૧૧, ૨૫૨.	ધર્મિ ૧૪૧, ૨૩૬, ૨૬૩, ૨૬૮, ૨૭૬,
આરુહિનિઅસ ૨૬૦, ૩૩૬.	૨૮૧, ૩૮૭. ઈટોલિઅન ૩૮૭
આલમ ૫૭, ૬૦, ૮૦, ૧૦૭, ૧૨૬,	ધર્મિહાસ ૨, ૨૨, ૨૩, ૩૮, ૬૬, ૧૦૨,
૧૩૨, ૧૪૧, ૧૪૭, ૧૬૩, ૧૮૪,	૧૦૬, ૧૧૦, ૧૧૨, ૧૩૩, ૧૩૧,
૨૦૬, ૨૧૨, ૩૧૧, ૩૨૮, ૩૩૦,	૧૮૦, ૧૮૧, ૨૦૬, ૨૧૫, ૨૨૧,
૩૭૬, ૪૨૧ છુઓ જગત, દુનિયા	૨૨૬, ૨૩૪, ૨૪૮, ૨૭૬, ૨૮૨,
આલ્બર્ટ, પ્રિન્સ કોન્સર્ટ, ૨૭૩, ૨૭૬,	૨૬૭, ૩૩૪, ૩૬૦, ૪૦૦, ૪૦૬.
૨૮૩, ૩૦૦, ૩૦૧. આ. ચન્દ્રક ૨૩૪.	ધર્મકાર ૧૩૧, ૨૪૨. ઈપુષ ૧૩૨.
આ હોલ ૨૧૩.	ઈવર ૧૧૨, ૧૧૩, ૧૧૪. ઈ.વાલ ૧૧૨,
ઈકામલ, ૨૪૬.	૧૧૩.
ઈગ્લન્ડ. ૪૩, ૫૬, ૬૦, ૧૧, ૭૧, ૭૫,	ઈનિન, એનિન ૫૦, ૧૦૪, ૧૦૫,
૮૦, ૮૫, ૮૬, ૧૦૦, ૧૦૨, ૧૦૪,	૨૬૧, ૨૬૩, ૨૬૪, ૩૦૨; એનિની-
૧૦૬, ૧૦૭, ૧૦૮, ૧૧૧, ૧૧૨,	અર (છુઓ ધર્મનેર) ૧૪, ૨૮૬
૧૧૩, ૧૧૬, ૧૨૩, ૧૨૪, ૧૨૬,	‘ઈનિઅન ઈનિટ્યુટ ઓવ સાયન્સ,’
૧૫૮, ૧૭૨, ૧૮૧, ૧૮૩, ૨૦૩,	છુવો હિન્દી વિદ્યાલની સંસ્થા
૨૦૪, ૨૦૭, ૨૨૦, ૨૩૦, ૨૪૭,	‘ઈનિઅનએકેડેમિઓસ સાયન્સીઝ’
૨૭૨, ૨૭૩, ૨૭૪, ૨૭૬, ૨૮૦,	(બેબલોર), ૩૪૦, ૩૪૫, ૪૪૬, ૩૫૬,
૨૬૦, ૨૬૧, ૨૬૫, ૨૬૬, ૨૬૭,	૩૬૪, ૩૮૧, ૪૧૦. —નુ તદિર ૩૬૪.
૨૬૬, ૩૦૨, ૩૦૩, ૩૦૪, ૩૦૬,	‘ઈનિઅન એટમિક કમિશન’ ૩૮૩, ૩૮૦,
૩૦૭, ૩૧૨, ૩૨૦, ૩૨૪, ૩૩૩,	‘ઈનિઅન એસોસિએશન ફોર પી કલિ-
૩૩૫, ૩૩૭, ૩૫૩, ૩૫૪, ૩૫૫,	વેશન ઓવ સાયન્સ’ (કેલકતા), ૮૨
૩૭૪, ૩૭૬, ૩૮૧, ૩૮૩, ૩૬૭,	૨૪૮, ૨૫૪, ૩૫૬, ૩૭૬, ૩૮૦
૪૦૬, ૪૧૩.	

‘ઇન્ડિયન કેમિકલ સોસાયટી’  
(કલકત્તા) ૩૩૮. જુઓ હિન્દી  
રાસાયનિક સભા.

‘ઇન્ડિયન બોરેનિકલ સોસાયટી’  
(કલકત્તા) ૩૫૬, ૩૭૧ જુઓ હિન્દી  
બનરપતિશાસ્ત્રની સભા

‘ઇન્ડિયન મ્યુઝીયમ.’ (કલકત્તા)  
૩૦૭.

‘ઇન્ડિયન માયન્સ ફેરિસ’ (કલકત્તા) ૮૭,  
૮૪, ૨૫૦, ૨૫૭, ૨૫૮, ૨૫૯,  
૨૬૦, ૨૬૪, ૩૦૪, ૩૦૭, ૩૧૦,  
૩૨૦, ૩૨૬, ૩૨૭, ૩૩૦, ૩૩૨, ૩૩૪,  
૩૩૬, ૩૩૮, ૩૪૨, ૩૪૩, ૩૪૫, ૩૪૮,  
૩૫૫, ૩૫૬, ૩૫૭, ૩૫૮, ૩૬૮,  
૩૭૨, ૩૭૬, ૩૭૭, ૩૮૨, ૩૮૪,  
૩૮૮, ૩૯૧, ૩૯૩, ૩૯૭, ૪૦૦,  
૪૧૦, ૪૧૧, ૪૧૨, ૪૨૨.

‘ઇન્ડિયન સ્ટેટિસ્ટિકલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ’  
(કલકત્તા) ૪૧૬. જુઓ હિન્દી સંખ્યા-  
‘ઇ. સ્ટે. કૉન્ફ-સ’ ૪૧૨. ‘ઇ.  
સ્ટે. સોસાયટી’ ૪૦૮.

ઇન્ડોલ, લીબોપોલ્ડ ૨૧૬.

‘ઇન્ડોલ ઓલ ફિઝિકલ’ (લન્ડન)  
૩૮૩.

‘ઇન્ડોલ ફોર એડવાન્સ, સ્ટડિ  
(પ્રિન્સ્ટન) ૨૧૩, ૨૧૪.

‘ઇન્ડોલ ફોર એડવાન્સ ઓલ સાયન્સ  
એન્ડ ટેકનોલોજી’ (લન્ડન) ૮૭,  
૨૦૪, ૨૪૮.

ઇન્ડોલ ૧૩૪.

કેમિકલ સોસાયટી ૪૦૪.

એકતા, એફ. એફીકરણ, અક્ષ ૩૮,  
૩૯, ૪૧, ૧૭-૫૬, ૧૨૭, ૧૫૬, ૩૬૩.

એક્ટોમિ ૨૮૧. ‘એ. ઓલ આર્ટ્સ એન્ડ  
સાયન્સીઝ’ (અમેરિકા) ૩૫૭ ‘એ,  
ઓલ સાયન્સીઝ, ઇન્ડિયન’ (ઉપર).  
જર્મન ૩૩૮, ન્યૂ યૉર્ક ૪૦૩, ૪૦૫;  
પેરિસ. ૨૭૧, ૩૮૨; પ્રશિયન  
૧૬૪, ૨૧૧, ૨૧૨; રશિયન, ૨૬૦;  
સ્વીડનની ૨૪૩, હુંગરીની ૩૩૮.

એક્સ-રેઝ (સ-કિરોન) ૧૬૩, ૨૭૨,  
૩૮૦, ૩૮૩

એલેમેન્ટલ મેથેમાટિક્સ ૧૦૧, ૧૦૬, ૨૭૭.

એલેમેન્ટલ પારિસેપિક. ૩૮૬

એલેમેન્ટ, ફિઝિક, ૧૪૬

એલેમેન્ટ, ૧૭૮, ૧૬૧, ૨૬૦, ૨૬૮,  
૩૪૬

એલિસન, હોમર : ૧-૧૬, ૧૬-૩૪,  
૬૩-૭૬, ૨૧૬-૨૩૮, ૩૩૬; આર્થ-  
ન્ટાઇનનો અર્થ ૧૮૨, ૨૩૭, એ.  
ઇફ્ટ, ૨૩૫; એ. ડિન ૧૪, ૧૫;  
કપડા, ૨૬, ૩૦, હામળ, ૨૬-૨૮;  
(પ્રેસિડેન્ટ) ફિલિપનો અર્થ ૨૨૩;  
(પ્રેસિડેન્ટ) કોર્સ કોમ્પનનો, ૨૩૬;  
ખેતી, ૩૦; મરીનાર્ડ નાનુર થરી  
૩૨-૩૩, એમોરોન ને ફોનોગ્રાફ, ૧૦,  
૧૧, ૧૨, ૧૩; એમરોન અર્થ  
૨૩૦-૮, ૫૬૫૨ ૭૭, ૭૮; જ્યની,  
વીન્હીનારીયાની, મુવર્, ૨૧૬-૨૩૨,  
ઇવનકાર્ય ૨૨૩ ૨૨૮; ૨૨૬-૨૩૦,  
૨૩૨-૨૩૮; અર્થ વેચનાર ફેરીઓ,  
૧, ૭; નિક ૨૬-૨૮; પિત્તાના

૫, ૬; યુરતકો ૨૬-૨૮; પૂર્વેન  
૫-૬; પોસા ૨૩-૨૬; માફે પ્રથમ  
દર્શન ૬૬; પ્રયોગશાળા ૧૬; પ્રશ-  
સ્તિઓ ૨૩૨-૨૩૮, ફર્નિચર ૨૫;  
અલેક્સાન્ડર ૮, ૬, ૧૦, ૧૬; બ્યારીમી  
વર્ષમાં ૨૩૧; અવિખનના કીર્તક વર્તાર  
૧૧-૩૪; મકાનો ૨૪-૨૫, માર્સેનીનો  
અર્થ, ૨૩૬; મારેસરે મિત્રિકનનો,  
૨૩૧; મારી મુલાકાત ૬૩-૭૬; મેડોન-  
ક્રીસ્ટ ૬૭, ૬૮, વસણ ને વીજળી  
મિથે અભિગ્રામ ૨૧, ૨૨; શીખામણ  
૭૦; શોધક ને શોધો ૨, ૩, ૪, ૫, ૬,  
૮, ૩૭, ૨૨૦, ૨૨૧, ૨૨૬, ૨૨૭,  
૨૨૬, ૨૨૨-૨૩૮; સિનેમા ૧૪-૧૬,  
'સામેન્ટ કોફીટ' ૨૩, ૨૪, ૨૫; સોડ  
૧૮-૨૧, 'વેટોરેન બેટરિ' ૩૧, ૩૨;  
હિન્દ ને રુપરત્ન ૭૨-૭૬, (મિસિડેન્ટ)  
હુવરનો અર્થ ૨૩૫-૨૩૧.

એન્ડાસ્ક્રિપ્ટ (દર્શિયાર્થ) ૧૧૩-૧૧૬  
'એન્ડેવર' (વહાણ) ૧૦૭, ૧૦૬  
(વિજ્ઞાનપત્ર) ૧૨૬;

એન્ડુસ, સી. એફ. ૨૫૦

એન્ડાન ૧૧૮

એફ આર. એસ. (ફોર્મલ સોસાયટિ-  
ના સભ્ય) ૬૦, ૬૧, ૮૦, ૮૧, ૮૩,  
૮૫, ૮૭, ૧૧૬, ૧૨૦, ૨૧૦, ૨૬૬,  
૨૭૧, ૨૭૩. ૨૭૭, ૨૭૮, ૨૮૧,  
૨૮૩, ૨૮૪-૨૮૭, ૨૮૮, ૨૮૬,  
૨૬૦, ૨૬૨, ૩૦૦, ૩૦૬, ૩૧૧.

૩૧૩, ૩૧૮, ૩૨૧, ૩૨૧, ૩૩૧, ૩૩૨,  
૩૩૫, ૩૩૭, ૩૪૪, ૩૪૭, ૩૫૧,  
૩૫૨, ૩૫૫, ૩૬૧, ૩૭૭, ૩૭૮,  
૩૮૨, ૩૮૫, ૩૮૬, ૩૮૯, ૩૯૧, ૩૯૧,  
૪૦૦, ૪૦૧, ૪૧૩, ૪૧૬, ૪૨૦

એમુન્ડસન ૧૧૪.

એલિસ, હુવર્થ ૧૮૮

એવરેટ ૧૬૦

એશિયા ૩૪, ૧૧૩, ૧૨૭, ૨૦૬, ૨૪૭,  
૨૪૮, ૨૪૬, ૨૬૪. ઓરિઆટિક  
૨૦૨.

એમર્સન ૨

એમ્ફિ-સ્ટન કોલેજ ૮૬, ૨૧૫

ઓર્ડર ૧૬૨, ૨૧૪, ૨૧૫, ૨૭૩,  
૨૮૦, ૪૧૦, ૪૧૬

ઓપેન્હાઇમ ૩૮૬

ઓર્ડરિંગ, કાર્લ ફોન, ૨૪૪.

ઓર્ડરિંગ ૧૭૮ આન્ડ્રોસિયા, ૧૦૧,  
૧૧૦, ૧૧૧, ૧૧૨, ૧૧૫, ૧૧૭,  
૧૭૮, ૨૬૪. ઓર્ડરિંગ, ૧૧૭,  
૧૨૭

ક્રમ, ૬૦, ૬૩, ૬૫, ૬૬. ક્રમ નરેશ  
૬૫ ક્રમી ૬૦.

ક્રમનંત્ર ૩૭૩

કલુ ૧૩૪, ૧૬૧, ૧૬૨, ૧૬૪, ૧૬૬.  
—આલ ૧૬૨, ૧૬૩ રજાલુ ૪૦૫.

'ક્રમનંત્ર સમય' (પત્ર) ૩૩૬, ૩૪૬,  
૩૬૧, ૩૬૨, ૩૬૫, ૩૮૨, ૩૮૭,  
૩૬૫, ૪૦૩, ૪૦૬, ૪૦૭, ૪૦૮,  
૪૦૬

કેનેડા ૧૦૧, ૧૦૭, ૨૭૧, ૪૦૩  
 કેનેડિયન ૧૭૮.  
 'કેમિકલ રીન્યુઝ' ૩૪૧  
 'કેમિકલ સોસાયટી' (લન્ડન) ૧૫૧  
 કેમિશન ૧૧, ૧૨, ૮૧, ૨૦૩, ૨૧૪,  
 ૨૭૦, ૨૭૨, ૨૭૩, ૨૭૫, ૩૧૨,  
 ૩૧૩, ૩૧૮, ૩૧૯, ૩૨૦, ૩૨૪,  
 ૩૨૫, ૩૫૧, ૩૬૪, ૩૮૧, ૩૮૬,  
 ૩૮૮, ૪૦૧, ૪૦૬, ૪૧૬. કુલ્કે  
 ઑન કે ૩૦૦.  
 કેમિશન યુનિવર્સિટી, ૬૧, ૬૨, ૮૬,  
 ૨૦૩, ૨૧૪, ૨૭૦, ૨૭૨, ૩૧૨,  
 ૩૧૩, ૩૧૮, ૩૧૯, ૩૨૦, ૩૫૩,  
 ૩૫૫, ૩૭૧, ૩૮૧, ૩૮૮, ૩૮૯  
 કેલિફોર્નિયા ૧૫૨, ૧૫૩, ૧૭૮, ૨૧૦,  
 ૨૩૬. કે. જી. ટેકનોલોજિકલ ઇન્વિસ્ટ-  
 ટ્યુટ ૧૫૨-૩, ૨૩૬. કે.ની વેપારાળા  
 ૧૭૮.  
 કેલિવન, હોર્ક, ૨૩૪, ૨૭૨  
 કેલેન્ડર લેખો નિ ૩૮૧  
 કેસિની (ફ્રેન્ચ ખગોળવિદ) ૫૧ કુદરતી  
 ૨૧૬, ૨૭૦  
 'કેસા વિલ્ડેમ ઇન્વિસ્ટમેન્ટ ઑન થીઓરે-  
 ટિકલ ફિઝિક્સ' ૧૫૧  
 કલાસ પર્વત ૩૭૩  
 'કેડીટ' (સીમેન્ટ) ૪, ૨૩, ૨૪, ૨૫, ૬૫,  
 કેવેસ, આતરરાષ્ટ્રીય ૩૮૦, 'ઈન્ડિયન  
 નેશનલ' ૩૦૫; 'ઈન્ડિયન સાયન્સ'  
 (ન્યુઓ), યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સની, ૨૨૨,  
 ૨૨૩, ૨૨૬, ૨૩૦

કોલારી, ટાંકર ૩૫૦.  
 કોલોઈડાલ ૧૬૦  
 કોપરનિકસ ૨૮૦  
 કોષ્ટી ચન્દ્રક. ૧૨૦, ૧૬૨, ૨૬૬, ૨૭૩  
 કુઓ ચન્દ્રક.  
 કોપન, આર્થર, ૮૩, ૮૪. ૪૦૨,  
 -ફર્મી ૮૫.  
 કોર્ન, કાર્લ, ૨૩૬  
 કોપન, રુથેન્ડા બ્રુમ્બા, (નોર્થમપ્ટનના  
 બીએ મારફિસ) ૨૭૩. ડૉ. સો. ના  
 પ્રમુખ ૨૭૩, ૩૦૦  
 કોલમિયા યુનિવર્સિટી ૬૪, ૨૪૬  
 કોલ્ટ ૨૩૨, ૨૭૬  
 કૌટિલ્ય ૪૦૭  
 'કૌતુકી' ૨૮૪  
 કથૂરી, બેલિઓ, આધારીન, ૨૧  
 કથૂરી, મેરી, મેકમ ૨૦, ૨૧, ૩૭,  
 ૧૫૦.  
 કિરિત, સ્ક૨ વિલ્ચમ મેલોની, ૨૭૦,  
 ૨૭૩  
 ક્રેમર્સ, પ્રેડેસર, ૩૮૭  
 ક્રૉમવેલ, ઓલિવર, ૨૬૬  
 ક્રૉમ્વેલ ૨૭૫  
 ક્રિસ્ટફ, વિલ્ચમ ક્રિસ્ટમ ૨૭૧, ૨૭૨  
 ખગોળવિદ્યા, -સાસ ૮૭, ૧૦૭, ૧૦૯,  
 ૧૬૦, ૧૬૧, ૧૬૬, ૧૭૩, ૧૭૬, ૧૬૨,  
 ૨૫૩, ૨૬૮, ૨૭૬, ૨૮૫, ૩૪૬, ૪૦૧,  
 ૪૦૨, ૪૦૫, ૪૦૬; ખ.વિવચ ૪૦૩.



અગોળવિદ્, -વેત્, -સાસ્ત્રી. ૧૬, ૧૦૮  
૧૭૦, ૧૭૮, ૧૮૦, ૧૮૬, ૧૯૦,

૧૯૧, ૨૧૦, ૨૬૬, ૨૭૦, ૪૦૦.  
૪૦૪, ૪૦૫. શાહી અ. ૧૮૦, ૨૭૦

અગોળશાસ્ત્રીએનું આ-તરંગપૃથ્વીય  
યુનિયન ૪૦૫

અગોળસલા, શાહી ('સૌંચલ એસ્ટ્રો-  
નોમિકલ સોસાયટી,' લંડન) ૧૭૬,  
૧૬૨, ૨૭૦.

અનિજ ૩૬૦. અ. શાસ્ત્ર ૨૮૭. અ.  
શાસ્ત્રી ૨૬૭.

અખતાર, કવિ, અ. ૩. ૧૬૭

ખાદી ૧૩૨, ૩૩૪, ૩૩૫, ૩૬૫

ખેતી, (જુઓ કૃષિ) ૩૦, ૩૧, ૫૪, ૬૫,  
૧૦૧, ૨૬૫

અગોળી ૩૦૩

અગર, પ્રોફેસર મિ. ક. ૮૬, ૩૦૮,  
૩૦૬, ૩૩૩, ૪૨૦

અણિત, અણિતશાસ્ત્ર. ૬૦, ૬૧, ૬૨, ૬૩,  
૮૭, ૧૦૭, ૧૩૦, ૧૩૬, ૧૩૬, ૧૪૦,

૧૪૩, ૧૪૪, ૧૪૬, ૧૫૮, ૧૬૩,

૧૬૪, ૧૬૮, ૨૧૧, ૨૧૫, ૨૧૬,

૨૫૩, ૨૬૦, ૨૭૧, ૨૮૫, ૨૮૬,

૨૬૬, ૩૧૨, ૩૧૪, ૩૧૫, ૩૧૬,

૩૧૭, ૩૧૮, ૩૧૯, ૩૨૦, ૩૨૨,

૩૨૩, ૩૨૪, ૩૨૫, ૩૫૦, ૩૫૨,

૩૮૧, ૩૮૭, ૪૦૩, ૪૦૪, ૪૦૬,

૪૧૦, ૪૧૩. મ. અભ્યાસ ૧૬૮;

મ કામ ૩૧૮; મ બાહ્ય ૧૬૦; મ.  
૧૫ ૧૬૮; અણિતી ૧૫૭.

અણિતરી ૮૭, ૧૪૫, ૧૫૮, ૧૬૬, ૧૭૦,

૧૭૧, ૧૭૨, ૧૭૬, ૧૭૮, ૧૬૧,

૧૬૨. અપૂર્વક ૧૪૫

અણિતશાસ્ત્રી, -વીર, -ર. ૧૬, ૬૨,

૧૩૬, ૧૪૦, ૧૫૭, ૧૫૮, ૨૦૩,

૨૧૨, ૨૬૫, ૨૭૧, ૨૮૬, ૩૦૭,

૩૧૩, ૩૧૮, ૩૨૧, ૩૨૫.

અણિતસલા ('એથમેટિકલ સોસાયટી'

લંડન) ૨૭૦, ૪૦૩. હિન્દી, ('ઈન્ડિ-

અન એથમેટિકલ સોસાયટી,') ૩૧૭,

૩૩૮

ગતિ. ૧૮, ૪૪, ૫૩, ૧૬૨, ૧૬૩,

૧૬૪, ૧૬૫, ૧૬૬, ૧૬૭, ૧૬૮,

૧૭૦. ૧૭૧, ૧૭૨, ૩૪૪, ૩૬૦,

૪૦૦, ૪૦૪, ૪૦૫. મ ૧૫ ૧૩૪,

૧૬૨. મ. સામ્ય ૪૦૩.

ખાન, ૨૬૭

ખાંધીલ, મહાત્માલ, ૭૩, ૭૪, ૧૩૫,

૧૬૮, ૨૦૨, ૨૦૪, ૨૦૫, ૨૧૮,

૨૧૬, ૨૪૪, ૨૫૦, ૩૩૫, ૩૬૫.

'ખીર્તાબલિ' ૩૫, ૨૪૮.

સુઅસાન ૨૪, ૮૮, ૮૯, ૯૦, ૯૩, ૯૪,

૯૫, ૧૦૨, ૧૦૩, ૧૬૭. ૨૧૬, ૨૨૧,

૨૪૬, ૨૬૦, ૩૦૬, ૩૩૩, ૩૮૫, ૪૧૨

સુઅસાની ૫, ૧૭, ૮૬, ૮૮, ૮૯, ૯૦,

૯૧, ૯૨, ૯૩, ૯૪, ૯૫, ૧૦૩,

૧૩૦, ૧૫૮, ૨૨૩, ૨૪૧, ૨૪૨,

૨૬૫, ૨૭૭, ૨૮૪, ૨૮૫, ૨૮૭,

૨૮૬, ૩૨૩, ૩૬૮, ૩૮૫

‘સુખસાતી’ (૫૩) ૮૮, ૯૪, ૯૫, ૨૪૮  
 ગુરુત્વાકર્ષણ ૩૦, ૧૫૭, ૧૧૩, ૧૧૭,  
 ૧૧૮, ૧૭૧, ૧૭૪, ૧૭૮, ૧૮૦,  
 ૧૮૧, ૧૮૫, ૧૮૬, ૧૯૧, ૧૯૩,  
 ૧૯૪, ૨૬૧.  
 ગેલિલિઓ, ૩૭, ૨૭૬, ૨૮૦, ૩૪૬  
 ગેરમસે ૩૦૫  
 ગોડવાના ૩૬૫  
 ગોખી રણ ૬૬  
 ગોલ્ડસ્ટોન ૨૧૦  
 ગોલ્ડનરોમ ૧૫૬  
 ગ્ર-૫ ૮૬, ૯૦, ૯૧, ૯૨, ૯૩, ૩૧૫,  
 ૩૩૪, ૩૪૫ અભિનન્દનગ્ર-૫ ૩૪૫.  
 જુઓ ચોપી, પુસ્તક.  
 ગ્રહ ૧૦૧, ૧૧૩, ૧૧૮, ૧૧૯, ૧૭૦,  
 ૧૮૮, ૧૮૯, ૧૯૬  
 ગ્રહણ ૧૭૫, ૧૭૬, ૧૭૭ ગ્રસમિતિ  
 ૧૭૮. જુઓ સૂર્યગ્રહણ.  
 ગ્રીક ૧૦૬, ૧૧૫, ૧૩૬, ૧૭૬  
 ગ્રેમરિ, સર રિચર્ડ ૨૩૭  
 ગ્રેમોસેન ૬, ૧૩, ૧૪, ૧૭. જુઓ  
 શ્રેનોગ્રાફ.  
 ગ્રેન્ડટન ૨૮૩, ૩૦૧  
 ઘોડા, ડૉ. સર રાજ જિહારી, ૨૫૫,  
 ૩૦૧. ડૉ. સર જ્ઞાન ચન્દ્ર, ૩૬૩  
 ચન્દ્ર ૧૦૧, ૧૦૮, ૧૬૭, ૧૬૯, ૧૭૦,  
 ૧૬૬, ૨૮૦.

ચન્દ્ર, ચાંદ્ર ૨૦૦, ૨૮૨, ૩૩૪, ૩૭૦,  
 ૩૭૧. આલ્બર્ટ ચ. ૨૩૪; કોપ્લી ચ.  
 ૧૨૦, ૧૬૨, ૨૧૬, ૨૭૦; નેપ્ચન-  
 ૨૧૬૮ ચં. ૩૫૭, ફે-કલિન ચ. ૨૧૭,  
 ૩૩૮, ૩૩૯; બા-કો ચ. ૩૫૫;  
 બેરિન્ગન લિઓન યુનિવર્સિટી ચં.  
 ૩૮૧; મેટ્યુડી ચ. ૨૧૩; ફેડી ચ.  
 ૩૫૫, ૪૦૩; ફોર્થ (શાહી) ચ. ૨૭૩,  
 ફેફન ચ. ૪૧૦, સુવર્ણ ચ. ૬૫,  
 ૧૬૨, ૨૨૩, ૨૨૬, ૨૩૦; સુવર્ણ-  
 નચન્ડી ચ. ૨૨૩, ૨૨૬, ૨૩૦.  
 ચન્દ્રોપર, રામનના પિતા ૨૫૩.  
 ચન્દ્રોપર, પ્રોફેસર ૨૮૪, ૨૮૫,  
 ૪૦૦-૪૦૬, ૪૨૨ (રામનના  
 ભરિલ)  
 ચાર્ચિલ, વિન્સન ૨૮૪  
 ચલન ૧૭૭, ૧૯૦, ૧૯૧, ૧૯૨ અધિત  
 ૧૮૬, ૧૬૪  
 ચાર્લ્સ બીએ, (૬૧૧) ૨૧૬, ૨૭૬,  
 ૨૮૦, ૨૮૧.  
 ચીન ૨૦૬, ૨૬૭. ચીનો ઘા.  
 ચેન ૪૧, ૪૨, ૫૫, ૫૭, ૫૮, ૫૯,  
 ૧૩૪, ૧૪૩  
 ચાંધરી, પ્રોફેસર હર પ્રસાદ ૩૬૬,  
 ૩૭૩, ૩૭૫.  
 ચોપીઓ ૨૫, ૨૬, ૨૭, ૨૮, ૧૫૨,  
 ૧૮૬, ૨૩૨, ૨૬૮, ૩૧૫. જુઓ  
 ચન્દ્ર, પુસ્તકી.

છોડ, છોડવા, રોપા ૪૪, ૪૫, ૪૬, ૪૭,  
૫૨, ૫૩, ૫૫, ૫૬, ૫૭, ૬૧, ૬૭,  
૩૬૭, ૩૭૩

અગત ૨, ૧૭, ૧૮, ૨૧, ૨૬, ૩૨,  
૩૩, ૩૧, ૩૮, ૪૧, ૪૪, ૫૭, ૭૮,  
૭૬, ૧૦૦, ૧૦૨, ૧૦૬, ૧૦૭, ૧૨૭,  
૧૨૮, ૧૩૨, ૧૩૪, ૧૩૫, ૧૩૬,  
૧૪૨, ૧૫૬, ૧૬૧, ૧૬૮, ૧૭૨,  
૧૭૩, ૧૭૮, ૧૭૬, ૨૦૩, ૨૦૫,  
૨૦૮, ૨૨૧, ૨૨૩, ૨૨૪, ૨૨૭,  
૨૨૮, ૨૨૬, ૨૩૨, ૨૩૬, ૨૩૭,  
૨૩૬, ૨૪૧, ૨૪૨, ૨૪૩, ૨૪૪,  
૨૪૫, ૨૫૧, ૨૬૦, ૨૬૨, ૨૬૪,  
૨૬૭, ૨૭૨, ૨૭૮, ૨૮૧, ૨૮૬,  
૩૦૪, ૩૦૮, ૩૧૦, ૩૧૭, ૩૧૬,  
૩૨૨, ૩૨૮, ૩૩૭, ૩૩૮, ૩૬૨,  
૩૭૩, ૩૭૬, ૩૮૬, ૪૦૬, ૪૧૬,  
૪૧૬, ૪૨૧, ૪૨૨. જુઓ આલમ,  
કુનિયા. અમદાવાદ ૨૨૮.

અંદાસ ૨૮૭

અમનોની ૩૭૩.

અમદાવાદ ઇન્ડિયન ૮૮-૮૯, ૩૬૮

અપની ૨૧૮, ૨૨૦, ૨૩૧, ૩૪૨.  
સાનાજિલ. ૨૩૮, ૨૪૬, ૨૬૫-૨૭૭;  
કિશાનાજિલ. ૧૦૦, ૧૨૨, ૨૬૦,  
ત્રિશતાજિલ. ૧૭૨, ૨૨૦, મુર્ખજી.  
૧૨૬, ૨૨૦, ૨૨૨, ૨૨૬, ૨૩૧,  
૩૪૫. જુઓ અમદાવાદની.

‘અર્નલ ઓવ ઇન્ડિયન કેમિકલ  
સોસાયટી’ ૩૩૨

‘અર્નલ ઓવ ઇન્ડિયન ફિઝિક્સ’ ૩૫૧

‘અર્નલ ઓવ ઇન્ડિયન બાયોલોજિકલ  
સોસાયટી’ ૩૭૨

‘અર્નલ ઓવ કેમિકલ એન્થ્રોપોલોજી’ ૨૪૬

‘અર્નલ ઓવ સાયેન્ટિફિક એન્ડ ઇન્ડ-  
સ્ટ્રિઅલ રીસર્ચ,’ ૩૮૨, ૪૧૪

અર્મન ૬૬, ૧૨૭, ૧૩૦, ૧૩૫, ૧૪૦,  
૧૪૨, ૧૫૦, ૧૬૩, ૧૭૩, ૧૭૬,  
૧૮૧, ૧૮૨, ૧૬૫, ૧૬૬, ૨૦૪,  
૨૦૮, ૨૧૦, ૨૧૧, ૨૧૨, ૨૧૩,  
૨૪૪, ૨૪૫, ૨૫૭, ૨૬૮, ૨૭૨,  
૨૭૪, ૩૧૦, ૩૩૮, ૩૫૩.

‘અર્મન એક્ટોમિ ઓવ સાયન્સ’ ૩૩૮.

જ. યુનિવર્સિટી ૧૪૦, ૧૫૦, ૨૧૦,  
૨૧૧, ૩૩૮

અર્મની ૮૭, ૧૨૭, ૧૩૫, ૧૪૬, ૧૪૨,  
૧૫૬, ૧૭૩, ૧૭૮, ૧૮૧, ૧૮૨,  
૨૦૧, ૨૦૪, ૨૦૭, ૨૦૮, ૨૧૦,  
૨૧૫, ૨૪૭, ૨૭૩, ૨૭૪, ૨૮૧

અલ્લાહ ૮૫, ૨૬૭ ■ જો વહાણ,  
સ્વીમર, નૌકા.

અપાન ૨૧૭, ૨૪૮, ૨૪૬ અપાની  
૨૦૬, ૨૪૬.

‘અપોલોજિકલ સોસાયટી’ ૩૫૭,  
‘અ.સો. સર્વ’ (અર્થવિદ્યા) ૩૬૪.

અ-સ, સર નેમ્સ ૩૭૭

અવન ૧, ૩, ૪, ૫, ૧૭, ૨૧, ૩૩, ૩૬,	ટેલિગ્રાફ ૨૩૩, ૨૩૪, ૨૩૭
૩૭, ૩૮, ૩૯, ૫૧, ૫૪, ૫૫, ૫૮,	ટેલિફોન ૨૩૪, ૨૩૭
૬૭, ૬૮, ૭૦, ૭૧, ૭૫, ૭૮, ૭૯,	ટૅમ્પલ, જે.જે. ૧૮૦, ૧૮૩, ૨૧૪,
૯૩, ૯૬, ૧૦૧, ૧૦૨, ૧૦૪, ૧૦૫,	૨૬૮, ૩૧૨, ૩૩૯, ૩૮૯
૧૦૬, ૧૦૭, ૧૨૧, ૧૨૫, ૧૨૭,	ટૅરિસેલિ ૨૭૯
૧૨૮, ૧૨૯, ૧૩૧, ૧૩૨, ૧૩૪,	ટ્રિનિટી ઓલિવ (ક્રિશ્ચિયન) ૩૧૮, ૩૧૯,
૧૩૫, ૧૩૭, ૧૩૮, ૧૩૯, ૧૪૧,	૩૨૧, ૪૦૧
૧૪૩, ૧૪૪, ૧૪૬, ૧૪૭, ૧૪૯,	કુમેન, પ્રેસિડેન્ટ ૩૬૮
૧૫૦, ૧૫૨, ૧૫૬, ૧૫૮, ૧૮૨,	ફેવર, હૅમ્લેટ, ૩૦૫, ૩૮૫
૧૯૮, ૨૦૦, ૨૦૧, ૨૦૫, ૨૦૭,	ગાઇડેક, ૩૮૬, ૩૮૯, ૪૦૨
૨૧૫, ૨૨૧, ૨૨૨, ૨૨૪, ૨૨૫,	'ગાઇડેટ્ટ' ૧૪૫, ૧૫૧, ૨૧૬, ૨૬૧,
૨૨૬, ૨૨૭, ૨૨૯, ૨૩૬, ૨૪૭,	૨૬૨, ૨૭૦, ૨૯૯, ૩૦૨, ૩૦૩,
૨૫૧, ૨૫૨, ૨૫૩, ૨૫૫, ૨૫૭,	૩૦૫, ૩૩૬, ૩૪૦, ૩૪૫, ૩૫૮, ૩૮૦,
૨૫૯, ૨૬૪, ૨૬૭, ૩૦૯, ૩૧૨,	૩૮૫, ૩૯૫, ૪૧૮.
૩૧૫, ૩૨૦, ૩૨૬, ૩૨૭, ૩૩૦,	હાર્વિન (અવનશાસી) ૩૭, ૫૭.
૩૩૩, ૩૩૫, ૩૪૨, ૩૫૮, ૩૬૩,	હાર્વિન, સાર જોર્જ ૨૭૦, ૩૮૯
૩૭૪, ૩૭૫, ૪૨૧.	'દિસ્કવરી' (નૌકા) ૧૨૧ (૫૫) ૧૨૫,
અવનશાસી ૫૦, ૫૭, ૧૬૦, ૨૮૭, ૩૫૨,	૨૧૭, ૨૧૮, ૨૩૮, ૨૪૬
૩૫૫, ૩૬૬, ૩૭૧. અશાસી ૨૭૩.	ડેનિયલ, જૉન ફેડરિક, ૨૬૬ ડે.ની
બેકાપી ૩૨૩	'સેલ' ૨૬૬
બેકરેસન, ૨૩૧.	ડેવી, સાર હુંડી, ૨૭૩
બુલિંગ, બુલિંગ ૧૪૨, ૧૪૩, ૧૪૮, ૧૫૬,	ડેનિસન (ખગોળવિદ્) ૧૭૮
૧૫૧, ૩૩૮, ૩૮૬, ૩૮૭; બુ	ડેનિસ, ફ્રેન્ક આર્ચર, ૮૪, ૮૫
બુનિવર્સિટી ૧૪૮	ડેનિસ, બૅટ્ટસન ૨૧૪
ડાગોર, રુબી-ડ્રનાય, રુબિનાબુ, ૩૫, ૩૬,	ડૅન્ન, પ્રેસિડેન્ટ ૩૬૩
૫૭, ૬૦, ૧૯૮, ૨૪૭, ૨૪૮, ૨૪૯,	ડૅન્ટન (શિક્ષણશાસ્ત્રી) ૧૩૭
૨૫૦, ૩૦૮, ૩૧૧, ૩૧૮, ૪૧૮	દુસુઆર ૩૩૯
દિ-હૅલ ૨૭૧,	દાસ બુનિવર્સિટી ૩૩૮, ૩૭૯
દિબેટ ૩૭૩, ૩૭૪	

<p>४०, ७५, १८०, १६७. —विन्तक १६, ५७, १६३; —विन्तक ५७, —विन्तक ५७, ५८; —१३४; —विन्तक ४०.</p> <p>४०, १६२, १६३, १६४, —मय, —माया १६२; —मय १६२, १६३</p> <p>ताम्रमहेष ८४, १३५, २५८, २५९</p> <p>ताम्र ८६, २५५, २६१, २६२, ३०६, ३३६, ३४०, ३४५, ३८०, ३८५, ३८६, ३८८</p> <p>ताम्र, मममोष्ठ २०५, ३०५, ३८५.</p> <p>ताम्र, मममोष्ठ, ३८५.</p> <p>ताम्रमोष्ठिकम ८०, २८५, ३४६, ४००, ४०१, ४०२, ४०४, —मम ४०३; —मम १६१, ४००.</p> <p>ताम्र १४, ८०, १३४, १६२, १६६, १६८, १७५, १७६, १७८, १८०, १८८, १८६, १६१, २८५, ३४६, ४००, ४०१, ४०३, ४०४, ४०५</p> <p>निमेष, लीमा २१७</p> <p>लीमा ३३६</p> <p>मि. लुमिनि ३१५</p> <p>मि. लुमिनि, लुमिनि ४५५</p> <p>म. ६४, ३१०, ३६१</p> <p>मि. लु ११३, ११४, ११५, १२१, १४२; ६. म. ११३-११६; ६. मि. १०, ८१, १६०, २८४, २८५, २८६, ३११, ३१३, ३३१, ४००. —मम ३०८</p> <p>मि. म. १४ नममोष्ठ २१६, ३०५.</p>	<p>मि. १३४, १५६, १६०, १६२, १६४, १६५, १७६; मि. म. १५६, १६०, १६२, १६४</p> <p>मी. लु २८५, २८७, ३४२, ३४५, ३५०, ३८४, ३८६, ३८७, ३८८, ३८९, ४१५, ४१७, ४२१.</p> <p>मी. लु युनिवर्सिटी ३३८, ३८४.</p> <p>मि. लु, १, १६, २१, ३१, ३२, ३३, ३७, ५४, ७३, ७६, १२५, १२६, १२८, १३३, १३६, १७८, १८४, २०२, २२३, २५२, २६३, २७४, २८७, २८६, ३१५, ३२०, ३३६, ३४१, ३४५, ३५३, ३५८, ३६०, ३७१, ३८६, ४०१. लुमिनि ममम, ममम.</p> <p>मि. लुमिनि ८८, ८२, ८६</p> <p>मि. लुमिनि ३७, १७८, १६१, १६२, ३४६. मि. लु २८०</p> <p>मि. लुमिनि ४३</p> <p>मि. लुमिनि, लुमिनि ४५५</p> <p>म. १६, २०, ३७, ४१, ५८, १८६, २१७, ३८२. म. म. २१७ मि. म. म. (alloy) २१७, ३८२. म. मि. लु २१८. म. म. २१७</p> <p>म. म. १२१. मि. लु ११३, ११५</p> <p>म. म. १०, ११, १२ —म. म. १०, २५६</p> <p>म. म. २५२, ३१४</p> <p>म. मि. लु २१६, २४६</p> <p>म. म. ४०</p> <p>म. म. १५०, १५१, २१२, २१०</p>
---	--

‘નવચેતન’ ૨૩૨

નાગ, પ્રેક્ષિતર ૩૩૫

નાનાવાલ દ. કવિ ૩૬, ૧૬૭

નામનિરિ રેવી, ૩૧૪, ૩૧૫, ૩૨૦

નામકુ, સરોજિની ૩૮૪

નાયેગરા, ૬૪

નાયકા પ્રકાશન ૩૪૨

નિકલ ૧૮, ૨૧, ૨૭

નિરપેક્ષ ૧૩૩, ૧૬૦

નિર્જીવ ૩૭, ૩૬, ૪૧, ૪૨, ૫૮

નેહમાન, પ્રેક્ષિતર ૪૧૩

‘નેચર’ ૧૦૦, ૧૧૮, ૧૧૬, ૧૨૨,

૧૨૪, ૧૨૭, ૨૧૪, ૨૩૨, ૨૩૪,

૨૩૫, ૨૩૭, ૨૩૮, ૨૪૬, ૨૪૪,

૨૬૫, ૨૭૨, ૨૮૨, ૩૨૮, ૩૪૬,

૩૬૧, ૩૬૫, ૩૬૬, ૪૦૦, ૪૧૬

નેપોલિયન ૩૧, ૭૦, ૨૬૮, ૨૭૫

નેવિલ, ઇ. એચ ૩૧૬

‘નેશનલ એકેડેમી ઓફ સાયન્સીઝ’

(પ્રયાગ) ૩૫૦, ૩૫૬ ૩૮૪

‘નેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ સાયન્સ’

(દી:હી) ૩૫૬, ૪૧૦

નેહા, પંડિત જવાહીરલાલ ૩૫૬, ૩૬૦,

૩૬૫, ૩૭૩, ૩૮૪, ૩૬૭, ૪૨૧.

નેએલ, આર્થર ૨૩૬-૨૪૭

નેએલ પાતિલોષિક ૩૫, ૬૦, ૮૩, ૮૫,

૧૮૩, ૧૮૪, ૧૮૫, ૨૦૫, ૨૦૮,

૨૧૭, ૨૩૬, ૨૩૬, ૨૪૨, ૨૪૩,

૨૪૫, ૨૪૬, ૨૪૭, ૨૪૮, ૨૪૯

૨૫૦, ૨૫૧, ૨૫૩, ૨૬૨, ૨૧૪,

૨૭૧, ૨૮૬, ૩૦૮, ૩૧૧, ૩૩૭,

૩૫૧, ૩૮૬, ૩૮૭.

નોકા ૪, ૩૧, ૧૦૩, ૧૦૫, ૧૦૬, ૧૦૭,

૧૧૩, ૧૨૧, ૨૨૭, ૨૬૭, ૨૬૮,

૩૦૩, ૪૧૧. —સાસ, ૧૦૬, ૨૭૬

ન્યૂ જર્સી ૬૬, ૨૧૪, ૨૧૫, ૨૨૬

ન્યૂ ઝીલેન્ડ ૧૦૧, ૧૧૦, ૧૧૭

ન્યૂટન, સર ઇસાક, ૧૭, ૩૧, ૧૩૨,

૧૩૫, ૧૬૦, ૧૬૨, ૧૬૩, ૧૬૮,

૧૬૬, ૧૭૦, ૧૭૧, ૧૭૨, ૧૭૬,

૧૭૬, ૧૮૦, ૧૮૨, ૧૮૧, ૨૦૬,

૨૨૦, ૨૮૧, ૪૦૬, ૪૦૭. —ની

ત્રિસપ્તમી ૧૭૨, ૨૨૦.

ન્યૂ શીલ્ડ ૨૮૪

‘ન્યૂનિરમેટિક સોસાયટી,’ ૩૫૭

ન્યૂમેન, જેમ્સ ૩૧૩

ન્યૂ યૉર્ક, ૨૩, ૧૫, ૨૧૪, ૨૭૬, ૪૦૩,

૪૦૫, ૪૦૬

પંચાલ ૨૮૫, ૩૫૧, ૩૫૨, ૩૭૧, ૩૭૩,

૩૬૧. પંની સુનિવર્સિટી ૮૪, ૩૬૬,

૩૭૦, ૩૭૧, ૩૭૨, ૩૬૩, ૩૬૬

પદાર્થ ૭, ૧૮, ૧૬, ૨૦, ૪૧, ૫૮, ૧૩૪,

૧૫૬, ૧૬૦, ૧૬૨, ૧૬૩, ૧૬૫, ૧૬૬,

૧૬૮, ૧૮૮, ૧૮૬, ૧૯૨, ૧૯૭,

૨૩૬, ૨૪૧, ૨૬૨, ૨૬૩, ૨૬૬,

૨૮૦, ૩૪૧. —જ. ૧૩૪, ૧૫૬.

પરગ ‘૧’ ૧૬૬ - ૬ ૬

૩૮૮, ૩૯૦, ૪૦૩. પ. ભૌતિકશાસ્ત્રી	૧૬૮, ૧૬૯, ૧૭૦, ૧૭૧, ૧૭૬,
૨૪૬.	૧૭૮, ૧૯૧, ૧૯૫, ૧૯૬, ૨૦૨,
પરિભાષા ૧૫૬, ૧૬૧, ૧૬૪, ૧૭૬	૨૧૮, ૨૨૪, ૨૨૭, ૨૬૬, ૨૧૭,
પર્કિન, પ્રોફેસર વિલ્યમ, (નાનો) ૨૪૪,	૩૬૦, ૩૬૨. પૃથ્વી ૨૬૬.
(મોટો) ૨૭૫.	પેટન્ટ એક્સિસ ૧૪૫, ૧૪૭, ૧૪૮
પથપક ૩૭૪, ૩૭૬	પેરિસ ૧૮૩, ૨૩૭, ૨૭૦, ૨૭૧, ૨૭૨,
પર્થિવશાળા ૩૭૬, ૩૮૨.	૩૮૩. પે. યુનિવર્સિટી ૧૨૭, ૩૩૮
પર્થિવશા ૫૮	‘પેરિફીલિઅન’ ૧૭૨
પાઈલિ, પ્રોફેસર, ૩૮૬	પેરિઅર અને પે. ‘ધિફ્ટ’ ૨૬૬
પાકિસ્તાન ૨૦૬, ૩૭૩. —ની ૩૭૩.	પેચ્ચર, લુઈ, ૩૭, ૨૩૧
પારસી ૧૦૩, ૨૮૪, ૨૮૫, ૨૮૮, ૨૮૯,	પેસિફિક મહાસાગર ૧૦૭, ૧૦૮, ૧૦૯,
૨૯૦, ૨૯૮, ૩૦૧, ૩૮૬, ૩૮૯	૧૧૦, ૧૧૭, ૧૨૧
પારિતોષિક ૪૧૦, જુઓ નોબેલ	પેરુ ૨૭૬
પારિતોષિક.	પેંગારે ૧૫૦
પાર્સ-સ ૨૩૪	પોપગ્રામો ૭૫, ૩૬૦
પાલિન, ૮૨, ૨૫૫, ૨૫૬, ૨૫૭, ૩૦૬,	પોર્ટ ટ્રસ્ટ ૬૧, ૧૪૧, ૧૪૬, ૩૧૭.
૩૩૧, ૩૩૭ પા. પ્રોફેસર ૮૨,	પોલાદ (‘સ્ટીલ’) ૨૩, ૨૪, ૨૫, ૨૬,
૩૩૬, ૩૩૭, ૩૩૯. પા. પ્રોફેસરી	૨૭, ૨૮, ૬૫, ૨૬૭
૨૫૬, ૩૮૦.	‘પોલિટેક્નિકલ ઈન્સ્ટિટ્યૂટ’ (જુનિક)
પિટ, (મોટો) અલ્ફ આર્થર વેધામ ૧૦૬	૧૪૨; (અનન) ૨૬૬
પીઅરસન, પ્રોફેસર કાર્લ, ૪૧૩	પ્રોફેસર ૪૮, ૪૯
પુરાણનરનપતિમન્દિર ૩૬૩-૪. જુઓ	પ્રકાશ ૧૭, ૩૭, ૫૪, ૫૭, ૮૭, ૬૪,
પ્ર ચીનવનરપતિશાસ્ત્રની સંસ્થા ૩૫૮.	૧૪૨, ૧૫૮, ૧૬૧, ૧૬૨, ૧૬૩,
પુસ્તક ૫૦, ૮૯, ૯૧, ૯૫, ૯૬, ૧૪૦,	૧૬૬, ૧૬૮, ૧૬૯, ૧૭૧, ૧૭૫,
૧૬૩, ૨૦૭, ૨૫૨, ૨૬૭, ૩૫૦,	૧૭૮, ૧૮૫, ૧૮૬, ૧૮૭, ૧૮૮,
૩૬૫, ૪૦૪. જુઓ પ્ર. ચ. ચોપડીઓ	૧૮૯, ૧૯૧, ૧૯૩, ૨૨૮, ૨૩૧.
પૃથ્વી ૩, ૮૩, ૯૬, ૧૦૦, ૧૦૮, ૧૧૦,	૨૩૬, ૨૬૨, ૨૭૩, ૩૧૧, ૩૭૬.
૧૧૪, ૧૧૮, ૧૨૨, ૧૧૦, ૧૧૧,	—શાખ, ૮૭, ૧૮૬, ૩૭૬
૧૧૨, ૧૧૩, ૧૧૫, ૧૧૬, ૧૧૭,	

‘ମିନିମ୍ୟୁ’ ୩୬୯

ମିଥ୍ୟା, ୩୦୪, ୩୫୨, ୩୫୬, ୩୮୧, ୩୮୫.

ଗୁରୁତ୍ୱାନ୍ତରାଳୀ.

ମିଥ୍ୟା, ୫, ୭, ୧୩, ୧୫, ୧୯, ୩୨, ୪୧,

୪୫, ୪୫, ୪୭, ୪୮, ୪୯, ୫୦, ୫୧,

୫୫, ୫୫ ୧୭, ୮୭, ୯୯, ୧୫୩,

୧୫୫, ୧୫୫, ୧୮୨, ୧୮୫, ୧୯୩,

୧୯୫, ୧୯୯, ୨୨୯, ୨୩୨, ୨୫୩,

୨୫୫, ୨୫୭, ୨୬୩, ୨୬୯, ୨୭୯,

୨୯୫, ୩୧୯, ୩୨୭, ୩୨୮, ୩୨୯,

୩୪୩, ୩୫୭, ୩୭୯, ୪୧୫. ମ.ସିଂହ

୧୫୩. ୧୮୫.

ମିଥ୍ୟାମାତ୍ରା ୭, ୯, ୧୦, ୧୩, ୫୦, ୫୫,

୬୬, ୧୫୫, ୨୦୭, ୨୨୮, ୨୫୫, ୨୬୦,

୨୬୧, ୨୬୨, ୨୭୧, ୨୭୭, ୩୦୯,

୩୩୭, ୩୪୦, ୩୫୧, ୩୫୫, ୩୬୫, ୩୮୩,

୩୮୫, ୩୯୫, ୩୯୮, ୪୨୧, ୪୨୨,

୧୫୫୫ ମୌଳିକ ମିଥ୍ୟାମାତ୍ରା ୩୫୫,

୩୯୮ ୧୫୫୫ ମିଥ୍ୟାମାତ୍ରା ୩୫୫-

ମାତ୍ରା ୪୨୧.

ମିଥ୍ୟାମାତ୍ରା. ୧୫୫, ୧୫୭, ୧୫୫, ୧୫୦,

୨୭୦, ୨୭୩, ୩୪୭

ମିଥ୍ୟା (ମିଥ୍ୟା) ୧୩୭. ‘ମ. ଶିକ୍ଷା’

୧୫୫, ୧୫୫, ୧୫୫,

ମି(ମି)ମାତ୍ରା ୧୮୨.

‘ମିଥ୍ୟା’ ୮୮, ୩୦୭

ମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟା ୧୫୦, ୧୫୫.

‘ମିଥ୍ୟାମାନବତା’ (anthropology)

୨୮୭

ମିଥ୍ୟାମାନବତା ୩୫୫, ୩୫୫, ୩୫୮,

୩୫୫. ଗୁରୁତ୍ୱାନ୍ତରାଳୀ.

ମିଥ୍ୟାମାନବତାମିଥ୍ୟା, —ମିଥ୍ୟା. ୩୫୩,

୩୫୫, ୩୫୭, ୩୫୮, ୩୫୦. ୩୫୨,

୩୫୫ (Palaeobotany) —ମି

ଥ୍ୟା ୩୫୮.

ମିଥ୍ୟାମାନବତାମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୨୮୭

ମିଥ୍ୟା ୫୦, ୫୧, ୫୫, ୫୭, ୫୭, ୫୭,

୫୭, ୫୭, ୫୭, ୫୭, ୫୭, ୫୭,

୩୫୫. ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୨୫୫; ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୫୫.

୩୫୮. ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୩୫୮. ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା

୫୮. ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୫୮. ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୫୫.

ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା, —ମିଥ୍ୟା. ୨୮୭, ୩୫୮, ୩୫୫,

୩୫୭.

ମିଥ୍ୟା, ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା. ୧୨୦

ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୨୧୩, ୨୧୫, ୨୧୫ ମି.

ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୨୧୫

ମିଥ୍ୟା ୩୫୮

ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା, ମିଥ୍ୟା ୧୫୫୫ ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା,

୩୫୮

‘ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା

ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା.’ ୩୫୦,

୩୫୨, ୩୫୫, ୩୫୫, ୩୫୫.

ମିଥ୍ୟା ୧୫୦, ୧୫୫, ୧୫୫, ୧୫୫, ୩୫୫

ମିଥ୍ୟା, ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୨୧୭, ୩୮୭,

ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ୮୭, ୩୫୮.

ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା, ୧୫୫

‘ମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟା’ ମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା

ମିଥ୍ୟା ୨୫୩, ୨୮୧, ୨୮୨, ୩୫୮,

‘ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା’ (ମିଥ୍ୟାମିଥ୍ୟା)

୩୫୫



ફિલ્મ ૫૧, ૫૮, ૧૩૧, ૩૨૪	બંજારાની, બંજારા, ૮૦, ૮૧, ૧૮૪,
ફિલ્મ ૫૭, ૧૩૧, ૧૪૩, ૧૫૩, ૨૨૫,	૩૩૫, ૩૩૬, ૩૪૭, ૪૧૬.
૨૭૦, ૩૨૪, ૪૧૫. બુલો લાલચિ-ન	બનુભાઈ દાવજ ૧૧૬, ૧૨૬, ૧૩૦
ફિલ્મ, પ્રોડેમ. ૪૧૩	બનાવન બિન્દુ યુનિવર્સિટી, બુલો કાચી
ફેરેટે, માલક ૧૬૫, ૨૩૨, ૨૩૪, ૨૭૩.	વિગ્નિચલન
ફોટોગ્રાફ, નાની-૭૭૧. ૧૭૫, ૧૭૬,	બરડા કુંજા ૮૬, ૯૦, ૬૩
૧૭૭, ૧૭૮, ૧૮૭, ૧૯૧, ૨૩૦,	બરબેક, ક્યુપ, ૬૮
૨૩૭, ૨૮૬, ૨૯૨, ૩૬૩	બરબાન ૨૧૭
ફોટોગ્રાફી ૩૦૩. રંગીન ફો. ૨૭૧.	બર્જિસિયમ ૨૧૭
ફોટો-ટેલિગ્રાફ ૧૭૮	બર્જેસ ૨૨૦
ફોટોગ્રાફ ૨, ૪, ૬, ૧૦, ૧૨, ૩૭, ૨૨૧,	બર્જિન ૧૨૧, ૧૨૭, ૧૫૧, ૧૫૨, ૧૫૪,
૨૨૧, ૨૩૫, ૨૩૭, ૨૩૮	૧૮૩, ૧૯૭, ૨૦૪, ૨૧૦, ૨૧૭/
ફોટો, લેમિ ૨૮, ૨૩૫, ૨૩૮.	૨૨૦, ૨૭૪, ૩૪૮, ૩૬૩. -વામી
ફોનિય (બનરખનિ-અવશેષ) ૩૫૨.	૧૯૧, બ. કોરપોરેશન ૧૬૭, ૧૯૮
૩૫૮, ૩૫૯, ૩૬૦, ૩૬૧, ૩૬૪.	બ યુનિવર્સિટી ૧૨૦. બ
ફોન, લોકલ ફિલ્મ, ૧૫૦, ૧૮૨	યુનિવર્સિટી ૧૨૧, ૧૫૧
ફોન ૧૦૧, ૧૨૩, ૧૨૪, ૨૦૭, ૨૦૮,	બનુ, ૩૬૮
૨૧૩, ૨૩૧, ૨૪૭, ૨૭૦, ૨૭૧,	બાપલલ અરબલલ શાહ ૬૧, ૬૬
૨૭૩, ૨૭૬, ૨૭૬, ૨૮૧, ૨૮૮.	બાપલ, પ્રોડેમ-એડેડ ૨૦૧
૩૮૨, ૩૮૩ -લાર્ડ ૨૬૬	બીલમલિન ૧૭૬, ૩૧૫
ફેન્ટાસિન, બેલમિન ૧૨૪, ૨૩૧, ૩૩૮.	બીલોવન ૧૩૬
૩૩૬. -અનક, બુલો અનક.	બુર ૧૭૦, ૧૭૧, ૧૭૨, ૧૭૪.
ફેન ૧૧૨, ૨૧૨, ૨૨૦, ૨૬૧, ૨૬૮,	બેકન, ક્રાન્સિસ ૨૮૦
૨૭૧, ૨૬૮, ૩૮૩	બેકર, પ્રોડેમ (બેલ બી.) ૧૫૬
ફેનિમ ૨૩૪, ૨૩૫	બેકસ (P. H. S) ૧૦૮, ૨૦૩
બનરેય, બંનાબ ૩૫, ૫૨, ૨૮૫,	બેકસ ૮૬, ૨૫૫, ૨૫૬, ૨૬૧, ૩૦૫/
૩૦૧, ૩૩૩, ૩૩૪, ૩૩૫, ૪૦૭,	૩૦૧, ૨૩૬, ૩૪૦, ૩૪૧, ૩૪૨,
૪૧૫ બંજારા ૨૫૫, ૩૦૫.	૩૪૧, ૩૪૭, ૩૪૮, ૩૬૪, ૩૭૨,

૩૬૭, ૩૬૯, ૩૮૨, ૩૮૫, ૩૮૮,  
૩૯૩, ૪૦૮

બેંગાલ કેમિકલ ફાર્માસ્યુટિકલ લેબ્સ ૩૩૩  
બેનરજી, સર ચુરુલાલ રમણ, રમણ

બેલ, ૧૭, ૨૩૨, ૨૩૪,  
બેલિંગામ ૧૫૦, ૨૦૭, ૨૦૮, ૨૧૧,  
૨૧૨, ૨૭૩. બેલુગિઆમ યુનિવર્સિટી  
૩૮૧

બોઈલ, રોબર્ટ ૨૮૦

બોરેનિયલ સર્વે ( હિન્દ ) ૩૬૮

બોઈર, નીલ ૨૧૦, ૩૬૭

બોર્ન, રોડેસ ૩૮૮

બોલ્ટામન ૧૪૩

બોલ, સર જગદીશ ચંદ્ર. ૩૫-૫૬:  
ગાંધી ૩૫; પ્રવાસ ૩૫; શોધો ને કૃતિ

૩૬-૫૬; સહય-નિર્ણય ૩૬-૪૩  
ધર્મો ૪૩-૪૬; વળરૂપિની કલાણી

૪૧-૪૮. ફાનગુ ૪૮-૫૧; હૃદય  
૫૧-૫૨, વૃદ્ધિ ૫૩ મગ્ન ૫૪-૫૭;

અનિત્યતા નિત્ય ૫૭-૫૯. એફ  
આર. એસ. ૬૦, ૮૦, ૮૧, ૮૨;

ગેરો ૮૭. બો. અને આઈન્સ્ટાઈન  
૧૬૨; ન્યૂટની ૨૨૦; ૨૫૬, ૨૫૭;

એફ. આર. એસ. ૨૮૫, ૩૨૫-  
૩૩૨, ૩૦૪, ૩૦૮, ૩૦૯; વક્રતા

૨૫૩, ૩૨૭-૨૮, મરેણુ ૩૨૮-૩૩૧,  
૩૩૨, ૩૩૫, ૩૩૮, ૩૪૩, ૩૫૫,

૩૬૩, ૩૭૭, ૩૭૮, ૩૯૬, ૩૯૬, ૪૦૬  
બોમ, રોબર્ટ. જમ બેન. ૩૮૦.

બ્રૂકિંગ ૨૪૫

બ્રાઉનિંગ ૪૦૫

બ્રાહ્મણ ૬૨, ૮૧, ૨૫૬, ૨૫૭, ૨૬૭,  
૩૧૮, ૩૧૪

બ્રિટન ૮૦, ૮૧, ૧૦૩, ૧૧૧, ૧૨૦,  
૧૨૩, ૧૭૮, ૧૮૨, ૨૧૨, ૨૪૦,

૨૪૧, ૨૭૭, ૨૭૮, ૨૮૨, ૨૮૩,  
૨૯૭, ૪૧૩ એલ બ્રિ. ૨૭૬

બ્રિટિશ ૩૫, ૬૦, ૧૦૧, ૧૧૦, ૧૧૧,  
૧૧૨, ૧૭૭, ૧૭૮, ૧૭૯, ૧૮૦,

૨૫૧, ૨૫૨, ૨૭૨, ૨૭૮, ૩૧૧,  
૩૭૬, ૩૮૩, ૪૧૬

‘બ્રિટિશ એસોસિએશન ફોર ધી ફોર-  
વાન્સમેન્ટ ઓફ આયન્સ’ ૧૬૨,

૩૦૦, ૩૦૭, ૩૫૮, ૩૭૬  
બ્રિટિશ ઈમ્પ્રુવમેન્ટ સોસાયટી ૪૧૬

બ્રુક્સ, એલેક્સ ૩૮૮

બ્રુક્સી ૨૫૦.

બ્રુક્સ, એલેક્સ ૩૮૨

બ્રુક્સ, એલેક્સ ૩૮૨

બ્રુક્સ, એલેક્સ ૩૮૨, ૩૮૪, ૩૮૭-૩૮૯, ૪૦૦,  
૪૨૦, ૪૨૨.

બ્રુક્સ, એલેક્સ ૩૮૨, ૩૮૪, ૩૮૭, ૪૦૦,  
૪૨૦, ૪૨૨.

બ્રુક્સ, એલેક્સ ૩૮૨, ૩૮૪, ૩૮૭, ૪૦૦,  
૪૨૦, ૪૨૨.

બ્રુક્સ, એલેક્સ ૩૮૨, ૩૮૪, ૩૮૭, ૪૦૦,  
૪૨૦, ૪૨૨.

ભારત રીફ. જુઓ હિન્દ, ભારતમાં  
ભારતવાસી રીફ. જુઓ હિન્દી  
ભૂગર્ભશાસ્ત્ર ૩૫૩

ભૂગોળ ૬૬, ૧૦૧, ૧૧૭, ૧૧૯, ૧૨૧,

૧૧૬, ૨૮૫, ૩૬૦, ૩૭૪.

ભૂમિ ૪૦, ૬૪, ૩૬૦

ભૂમિતિ ૧૪૦, ૨૭૯, ૩૧૫, ૩૬૧

ભૂશાસ્ત્ર ૬૬, ૨૮૭, ૩૦૮, ૩૫૩, ૩૫૫,

૩૫૬, ૩૬૦, ૩૬૨. આર્થિક ભૂ

૩૫૬, ૩૬૧. ભૂશાસ્ત્રીય ૩૫૬, ૩૬૧.

—સમાલોચન, — સર્વે ૩૬૪.

ભૂશાસ્ત્રી ૩૬૦, ૩૬૧.

ભૂશાસ્ત્ર ૧૧૫

ભૂસ્તરશાસ્ત્ર ૩૫૩. —ની સંખ્યા ("દિ.ઓલો-  
જીબિકલ સોસાયટી") ૩૫૭

ભૌગોલિક ૧૧૭, ૧૧૯, ૧૨૨, ૧૨૫

ભૌતિક ૮૭, ૧૪૬, ૧૧૦, ૨૭૧, ૨૮૫,

૨૮૬, ૩૦૪, ૩૪૦, ૩૪૪, ૩૪૮,

૩૮૨, ૩૮૩, ૩૮૭, ૩૮૮, ૪૦૪,

૪૦૬, ૪૧૫, ૪૨૧ ભૌ. પ્રયોગશાળા,

રાષ્ટ્રીય ૩૬૮, ૪૨૧. ભૌ. રસાયન

૩૬૩, ૩૬૫, ૪૦૫. ભૌ. વિજ્ઞાન

૩૩૬ ભૌ. શાળા ૩૪૫

ભૌતિકશાસ્ત્ર, —વિષય ૧૦, ૧૬, ૩૦, ૮૧,

૮૨, ૮૩, ૮૫, ૮૬, ૮૭, ૮૮, ૧૪૨,

૧૪૩, ૧૪૭, ૧૪૯, ૧૬૦, ૧૮૦,

૧૮૨, ૧૮૩, ૧૮૪, ૧૮૫, ૧૮૬,

૧૮૭, ૨૧૦, ૨૧૧, ૨૧૬, ૨૩૬,

૨૪૨, ૨૪૮, ૨૬૬, ૨૫૧, ૨૫૩,

૨૫૪, ૨૫૬, ૨૫૮, ૨૬૦, ૨૬૨,

૨૬૪, ૨૭૧, ૨૭૨, ૨૭૬, ૨૮૫,

૨૮૬, ૩૦૪, ૩૦૮, ૩૨૬, ૩૩૬, ૩૩૭,

૩૩૯, ૩૪૧, ૩૪૫, ૩૪૮, ૩૪૯,

૩૫૦, ૩૫૧, ૩૫૨, ૩૫૭, ૩૭૬,

૩૮૦, ૩૮૪, ૩૮૫, ૩૮૬, ૩૮૭,

૩૮૮, ૩૯૨, ૪૦૪, ૪૦૫, ૪૦૬,

૪૦૯, ૪૧૦, ૪૧૩, ૪૧૫, ૪૨૧.

કેન્દ્રીય ભૌ ૩૮૮, ૪૦૪. રશિયન

૩૪૫, ૩૮૦.

ભૌતિકશાસ્ત્રી ૧૬, ૮૧, ૮૩, ૧૪૪,

૧૪૮, ૧૪૯, ૧૫૮, ૧૬૨, ૧૬૬,

૧૬૫, ૨૧૬, ૨૪૬, ૨૫૩, ૨૬૦,

૨૬૩, ૨૭૨, ૨૮૫, ૩૧૨, ૩૨૭,

૩૨૯, ૩૩૬, ૩૩૭, ૩૪૩, ૩૪૭,

૩૫૧, ૩૭૧, ૩૭૮, ૩૮૦, ૩૮૩,

૩૮૫, ૩૮૬, ૩૮૮, ૩૮૯, ૩૯૦,

૪૦૦, ૪૦૧, ૪૨૧.

મણિમહેત્સવ ૩૪૫

મદ્રાસ ૬૧, ૧૦૬, ૧૪૦, ૧૪૧, ૧૪૬,

૨૫૨, ૨૫૪, ૨૬૪, ૩૦૬, ૩૧૨,

૩૧૪, ૩૧૫, ૩૧૬, ૩૧૭, ૩૧૮,

૩૨૧, ૩૩૮, ૩૫૬, ૩૭૮, ૩૭૯,

૩૮૨, ૩૮૮, ૪૦૧ મ. પોર્ટ ૬૨૮

૬૧, ૧૪૧, ૧૪૬, ૩૧૭.

મદ્રાસ યુનિવર્સિટી ૬૧, ૨૫૪, ૩૧૨,

૩૧૫, ૩૧૮, ૩૧૯, ૩૨૦, ૩૨૧,

૩૩૮

મદ્રાસી ૧૦, ૮૦, ૧૪૦, ૩૧૨, ૩૨૨,  
૩૩૬

મનુષ્ય ૧૨, ૩૬, ૪૫; ૫૬; ૧૪; ૧૨૫,  
૨૨૩, ૨૨૫, ૨૨૭, ૪૦૧; ૪૧૬.  
—ભતિ ૧૨૧; —૨૨૧ ૧૩૬; —શાસ્ત્ર  
૩૦૮; —હિત ૨૬૧. જુઓ માણસ,  
માનવી.

મનુષ્ય, મનુષ્ય. ૪૧, ૫૦, ૫૪, ૫૫, ૫૬,  
૫૭, ૧૧૭, ૧૧૮, ૧૧૯, ૧૩૫,  
૨૧૫, ૨૧૮, ૨૧૯, ૨૭૦, ૩૨૨,  
૩૨૫, ૩૧૧. —કીમીયાથી ૫૫  
જુઓ અવસાન.

મરફૂરી જુઓ બુધ.

મસાહી, બીર પી ૨૮૮

મહાપદમાશુ ૧૬

મહાભારત ૨૧, ૧૫૫, ૨૨૨, ૨૮૨,  
૩૬૫, ૩૬૮

મહાકુદ, મહાવિમલ ૧૭૩, ૧૭૭,  
૧૭૮, ૨૦૧

મહાકાવ્યમિત્ર, પ્રોફેસર મરાઠી અન્ત  
૨૮૫, ૨૮૬, ૪૦૭-૪૧૦, ૪૨૨.

મહેતા, કરમચંદ, પ્રોફેસર ૮૬

મહેતા, હંફાર લખના ૮૧

મહેતા, સર ફિરોજશાહ ૨૫૫, ૩૦૫

માહિલસન ૧૧૫, ૨૧૦, ૩૩૬

માણસ ૩૦, ૩૭, ૩૮, ૪૭, ૫૪, ૬૬.

૭૦, ૭૫, ૭૬, ૮૩, ૧૦૦, ૧૧૪,  
૧૧૭, ૧૧૮, ૧૧૯, ૧૨૨, ૧૨૭,  
૧૩૧, ૧૪૬, ૧૫૮, ૨૨૮, ૨૨૯,  
૨૪૩, ૨૬૦. જુઓ મનુષ્ય, માનવી.

માનવ. ૧૮, ૩૭, ૪૨, ૫૩, ૫૫, ૬૨૩,  
૧૩૧, ૧૩૫, ૧૩૬, ૧૪૩, ૧૫૧,  
૧૬૩; ૨૦૧, ૨૦૫, ૨૦૮, ૨૦૯,  
૨૨૧, ૨૨૩, ૨૨૪, ૨૪૧. —સંસ્કૃતિ  
૨૦૬, ૨૨૪, ૨૨૬, ૨૩૫.

માનવભતિ ૧૬, ૨૭, ૧૨૧; ૧૨૫,  
૨૪૬, ૨૨૨, ૨૨૩, ૨૨૮

માનવતા, —ત્વ, ૧૬૭, ૩૮૧

માનવશાસ્ત્ર ૨૮૭, ૪૧૦, ૪૧૫. —શાસ્ત્રી  
૧૬૭, ૧૬૮.

માનવી ૧૭, ૨૨, ૩૩, ૩૪, ૪૨, ૪૮,  
૫૩, ૫૭, ૮૪, ૧૧૫, ૧૩૧, ૧૩૨,  
૧૪૮, ૧૬૭, ૨૦૧, ૨૦૫, ૨૨૬,  
૨૩૧, ૨૩૬, ૨૪૧, ૨૪૨, ૪૦૬;

માનવશાસ્ત્ર ૧૩૩, ૧૪૩, ૨૬૭

માનવ સરોવર ૩૭૩

માર્ક ટ્વેઈન ૨

માર્ક્સની ૧૭, ૨૩૪, ૨૩૬, ૩૩૬

મિન્સેર્વિસ ૧૪૩

મિથને, પ્રોફેસર ૪૦૨

મિનિસ્ટ્ર, પ્રોફેસર ૮૩, ૮૪, ૧૫૨,  
૧૬૬, ૧૮૪, ૧૮૫, ૨૩૧, ૨૬૦.

મુખાબ ૪, ૨૨, ૨૩, ૪૦, ૧૫, ૮૬, ૯૩,  
૯૬, ૨૫૮, ૨૮૪, ૨૮૫, ૨૮૮, ૨૯૦,  
૨૯૧, ૨૯૨, ૨૯૩, ૨૯૪, ૨૯૫,  
૨૯૬, ૨૯૭, ૨૯૮, ૩૦૦, ૩૦૧,  
૩૦૨, ૩૦૩, ૩૦૫, ૩૦૮, ૩૦૯,  
૩૨૨, ૩૩૦, ૩૩૩, ૩૩૧, ૩૪૮,

ਉਪਰੋਕਤ ਨੈਸ਼-ਸ ੪੧੬, ੪੧੭, ੪੧੮,  
੪੧੯

ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਕੋਟੇਸ਼ੀ ੪, ੧੪, ੩੨, ੬੩, ੭੩,  
੮੧, ੮੩, ੧੨੪, ੧੮੨, ੧੯੫, ੨੨੦,  
੨੨੨, ੨੨੪, ੨੨੭, ੨੨੮, ੨੨੯,  
੨੩੦, ੨੩੧, ੨੩੫, ੨੩੭, ੨੪੭,  
੨੪੮, ੨੪੦, ੨੪੧, ੩੬੦, ੩੬੮,  
੪੦੧, ੪੧੩, ੪੧੬.

ଶୁନିବର୍ଣ୍ଣିତି ୧୧, ୮୨, ୮୩, ୮୪, ୮୭,  
 ୯୩, ୯୯, ୧୦୪, ୧୨୯, ୧୨୭, ୧୪୦,  
 ୧୪୫, ୧୪୮, ୧୫୦, ୧୫୧, ୨୦୭,  
 ୨୧୦, ୨୧୧, ୨୧୩, ୨୧୪, ୨୫୭,  
 ୨୭୨, ୩୦୬, ୩୧୦, ୩୧୨, ୩୧୩,  
 ୩୧୫, ୩୧୬, ୩୧୮, ୩୧୯, ୩୨୧,  
 ୩୩୧, ୩୩୮, ୩୪୦, ୩୪୩, ୩୫୧,  
 ୩୫୪, ୩୫୫, ୩୬୮, ୩୬୯, ୩୭୧,  
 ୩୮୧, ୩୯୩, ୩୯୬, ୪୦୨. ଧ୍ରୁ. କିମିଶନ  
 ୩୫୦; 'ଧ୍ରୁ. କିମିଶନ' (କିମିଶନ) ୩୨୦,  
 (କିମିଶନ) ୨୭୧, ୩୯୨. 'ଧ୍ରୁ. କିମି ଆର୍ବ  
 କ୍ଷାୟ-କ୍ଷ' (କିମିଶନ) ୨୫୫, ୨୫୭,  
 ୩୪୭, ୩୬୪.

પુરેનિયામ ૨૧૭

५३१५ ५, ३४, ३५, ४६, १०४, ११५,  
 १२७, १५०, १७३, १७६, २०१,  
 २०५, २०८, २०९, २१४, २४०,  
 २४६, २६०, २६७, २७५, २९०,  
 २९६, ३१०, ३१२, ३४४, ३४६,  
 ३४८, ३५५, ३५६, ३७४, ३७६,  
 ३८१, ३८३, ३८८, ३९३, ३९५,  
 ३९७, ४०२, ४०८, ४१७, ४१८.

युरोपीय २२, ७१, ८५, १०१, १७६,  
१८१, २०२, २०३, २०६, २२७,  
३०४, ४०३, ४०७. युरोपीयन २६४,  
३०२, ३६४.

ਪ੍ਰਥਮ ੩੨੪

ચેરૂમ, ઓરેસર ૪૧૩

ବିଜୟ ନ୍ୟାୟାଳୟ ୩୩୦, ୩୩୪, ୩୪୧, ୩୪୭,  
୩୫୧, ୩୫୪

૨૪૨૭૦, ૨૪૨૮૦, ૨૪૨૯૦, ૨૪૩૦૦,  
૩૩૬, ૩૩૭, ૩૩૮.

२०१२, २०१३, १०, ४६, २३१.

ਸਤਿਨਾਮੁ, ਸਤਿਨਾਮੁ ੨੪੫

रविशाष्टि २१५५ १२६, १३०

रशिम्भन १२८, १५६, २४५, ३३३, ४२१, ५०९, ६००, ६८१, ७०९.

દેશી, બેરડા-૬ ૨૦૩.

ਦੁਬਲਾ, ਲੌਡ ਨੰ- 301

२२५३ व्याख्यान ४०३

संस्थान (पदार्थ) १. - विद्या, शास्त्र १,  
७, १६, ३०, ८१, ८६, १५०, १६०.

१८९, २४०, २४७, २४४, २४५,  
२४६, २४५, २४६, २४७, २४८,  
२४३, २४४, २४५, ३०४, ३०५,  
३०८, ३३३, ३३४, ३३५, ३४१,  
३४२, ३४२, ३४३, ३८०, ३८५,  
३८१, ३८२, ३८३, ३८५, ३८७,  
३८८, ४२१. ५१६३२५५५५५८०.

दस्तावेज-जैनेन्द्रियासी २१

ફેશનિંગવિદ્, -વેતા, -શાસ્ત્રી, રસાયણી,  
રાસાયણિક, ૧૬, ૧૫૦, ૧૫૩, ૧૬૭,  
૨૦૪, ૨૩૬, ૨૪૫, ૨૪૮, ૨૬૩,  
૨૬૬, ૨૬૭, ૨૭૩, ૨૭૪, ૨૮૦,  
૨૮૬, ૩૩૨, ૩૩૩, ૩૮૨, ૩૯૦,  
૩૯૧, ૩૯૪.

ફ્રાઇટ બાઇઆ (Wright) ૩૩૬

ફ્રાન્સીસપાલચાર્ય, શ્રી ચક્રવર્તી ૩૬૬

ફ્રાન્સીસજીન, સર સર્વપલ્લી ૩૫૦

ફ્રાન્સીસ રાવ, શ્રી આર. ૩૧૪, ૩૧૬,  
૩૧૮

ફ્રાન્સીસ, પ્રેસિડેન્ટ ક્લાર ઓન્ડરોબર

બ્યંક ૮૦-૮૨, ૨૪૭-૨૬૪,

૩૩૫-૩૪૭, બ્યંચાસ ૨૫૩, ૨૫૪;

અમેરિકા-યાત્રા ૨૫૬-૨૬૦; આગ્રા

૨૫૮-૨૫૯, ૩૪૭; ઇંગ્લેન્ડમાં,

૨૫૬-૨૬૦, ૩૩૭; 'ઇન્ડિઅન

સાયન્સ કોમિસ' ૮૨, ૨૫૭, ૨૫૮,

૨૫૯, ૨૬૦, ૨૬૪, ૩૩૬, ૩૩૮,

૩૪૨; 'એક્ઝેમ્પ્લ' (ઇ.એ.સી.)

૩૪૧, ૩૪૫, ૩૪૬; એફ. આર.

એસ. ૮૦-૮૨; ૨૬૦, ૨૮૪-૫,

૩૩૫-૩૪૬; કલકત્તા ૮૨, ૨૫૪,

૨૫૭, ૨૬૦-૨, ૩૩૬-૩૩૯, ૩૪૧;

બેંગ્લ ૮૧, ૨૫૩; બ્યંચીઓ, ૩૪૨,

૩૪૫-૪૬; નોબેલ પારિતોષિક

૨૪૭-૫૨, ૨૬૪, ૨૮૬; પાણિત-

પ્રેસિડેન્ટ ૮૨, ૨૫૬-૭, ૩૩૭,

૩૩૬; હિન્દી રાષ્ટ્રીય સંસ્થાનની

પ્રેસિડેન્ટ ૩૪૦; 'ફિનેન્સ'ની (નાણાં

વિષયક) સનદી નોકરી ૮૨, ૨૫૪,

૨૫૬, ૨૫૭; ઔગલોગ ૨૬૧-૨;

૩૩૬-૩૪૭; ચાવાઓ ૨૫૬-૨૬૦,

૩૩૭, ૩૩૮; ૩૪૬; રામન-ઇફેક્ટ

૨૪૮, ૨૬૨-૪, ૩૩૭, ૩૪૬, ૩૪૨,

૩૪૫, ૩૫૧, ૩૭૬; સ્કૅનમાં, ૨૫૬

૩૩૭; હેરી રામન ૨૫૪, ૨૫૮-૯,

૨૬૧, ૩૪૭; વકૂલી ૩૪૨, ૩૪૩,

૩૪૪, ૩૮૪; સિંચો ૩૪૪, ૩૪૫;

સોલખોળ, ૮૨, ૮૫, ૨૪૮, ૨૫૭,

૨૬૨-૪, ૩૪૧-૨; સંપાન ૨૬૦

૨૬૩-૪, ૩૩૮, ૩૪૧-૨, ૩૪૫-૪૬;

હિન્દની વિજ્ઞાનની સંસ્થા (તાતાની)માં

૨૬૧, ૨૬૨, ૩૩૬, ૩૪૦, ૩૪૧.

ઉપરાંત ૮૭, ૮૮, ૨૨૭, ૨૪૬, ૨૮૪,

૨૮૫, ૨૮૮, ૩૦૮, ૩૩૫, ૩૪૮,

૩૫૧, ૩૫૫, ૩૫૬, ૩૬૪, ૩૬૫,

૩૬૬, ૩૭૬, ૩૭૭, ૩૭૮, ૩૭૯,

૩૮૦, ૩૮૧, ૩૮૨, ૩૮૩, ૩૮૬,

૪૦૦, ૪૦૧, ૪૦૬, ૪૧૦, ૪૨૦,

૪૨૧.

રામનાથન, લોકુટર, ૩૪૫

રામાનુજન, એફ. આર. એસ. ૧૦-૧૩;

૮૦, ૮૨, ૮૮, ૧૪૦, ૧૪૧, ૧૪૬;

૨૮૪, ૨૮૫, ૨૮૮; ૩૧૦-૩૨૫;

૩૮૫, ૩૮૬, ૪૦૦, ૪૦૧, ૪૨૧.

રાય, આચાર્ય પ્રફુલ્લ ચન્દ્ર (લોકુટર)

સર) ૬૦, ૮૦, ૮૬, ૮૮, ૨૫૫)

૨૫૭, ૨૫૮, ૩૦૪, ૩૦૮, ૩૦૯,  
૩૩૧-૩૩૫, ૩૫૫, ૩૬૪, ૩૬૬,  
૩૬૯, ૪૨૦.

સામાયિક ૧૬, ૧૩૬, ૨૩૬, ૨૭૩,  
૨૭૪, ૩૩૨, ૩૩૩, ૩૩૪, ૩૪૧,  
૩૭૬, ૩૬૧, ૩૬૩, ૪૦૩. રા.

ઉપોગની સભા (૧૯૬૧) ૩૬૬.

રિચર્ડ્સ, ડી. ૬૫૬૫, ૩૩૬

સીસામણી-મનામણી, લાલમણી, છૂં-  
મૂર્છી, લાલમણી, ૪૬, ૪૭, ૪૮, ૪૯.

રૂઝવેલ્ટ, પ્રેસિડેન્ટ ૧૬, ૨૧૭

રેખા ૫૬, ૧૧૪, ૧૨૮, ૧૮૭, ૧૮૮,  
૧૮૯, ૧૯૦, ૪૧૩ -ચલન ૧૬૧.

રેડિઅમ ૨૦, ૩૭, ૧૬૬

રેડિયો ૧૧૩, ૧૬૪, ૧૬૫, ૨૨૨,  
૨૨૩, ૨૩૦, ૩૪૨, ૩૪૪, ૩૫૦.

રેતી ૬૬. -ના દુવા ૬૬.

રેનિઓ, પ્રેસિડેન્ટ ૨૭૨

રેસો, સાર વિશ્વમ ૩૦૫

રેસો, લોર્ડ ૨૫૩

રેસોલ્યુશન (જીઓગ્રાફી) ૧૨૬, ૧૭૬

રોગન્ટન, ૨૭૨, રો. સોસાયટી ૨૭૨

રોકેટ ૮૩, ૨૧૬, ૨૪૫.

રોમ ૧૨૦, ૩૮૭. રોમન ૧૨૦

રોમા રોલા ૩૨૮

‘રોયલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ સાયન્સ’  
(મુંબઈ) ૩૮૧

‘રોયલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ’ (લંડન) ૫૬,  
૨૭૩, ૩૮૧.

‘રોયલ એશિયાટિક સોસાયટી’  
(ઇર્લેન્ડ) ૨૮૮, ૩૦૨

‘રોયલ એશિયાટિક સોસાયટી ઓફ  
બેંગાલ’ (કલકત્તા) ૩૦૭, ૩૫૫,  
૩૫૬

‘રોયલ કોલેજ ઓફ ઇન્જિનિયરીંગ’ (લંડન)  
૨૭૩

‘રોયલ સોસાયટી’ (લંડન) ૪૦, ૬૦,  
૮૦, ૮૧, ૮૩, ૮૫, ૧૦૮, ૧૦૯,  
૧૧૬, ૧૨૦, ૧૨૧, ૧૩૧, ૧૪૧,  
૧૭૬, ૧૬૨, ૨૫૩, ૨૬૦, ૨૬૪,  
૨૬૬ (૧-૪); ૨૬૬, ૨૭૧, ૨૭૩,  
૨૭૭, ૨૭૭-૨૮૪ (ઇતિહાસ);  
૨૮૫, ૨૮૬, ૨૮૭, ૨૮૮, ૨૮૯,  
૨૯૦, ૩૦૦, ૩૦૨, ૩૧૧, ૩૧૨,  
૩૨૧, ૩૨૨, ૩૨૫, ૩૨૬, ૩૨૭,  
૩૨૮, ૩૨૯, ૩૪૮, ૩૫૨, ૩૫૪,  
૩૬૬, ૩૭૭, ૩૭૮, ૩૮૩, ૩૮૫,  
૩૮૮, ૩૮૯, ૩૯૦, ૩૯૧, ૪૦૦,  
૪૦૧, ૪૦૨, ૪૦૬, ૪૧૦, ૪૧૬,  
૪૧૬, ૪૨૦.

‘રોયલ સોસાયટી ઓફ આર્ટ્સ’  
(લંડન) ૨૭૪

‘રોયલ સોસાયટી’ ‘સાયેન્ટિફિક  
સોસાયટી’ ૪૧૬

‘રોયલ સ્ટેટિસ્ટિકલ (સંખ્યાસાસ્ત્રની)  
સોસાયટી’ (લંડન) ૪૧૦

લખનૌ ૨૫૭, ૩૦૬, ૩૨૭, ૩૫૨, ૩૫૮,  
૩૫૬. લ. યુનિવર્સિટી ૩૫૨, ૩૫૪,  
૩૭૧. લખનવી ૩૫૨, ૩૫૪.

લખ્ખારાય, લાલા ૨૫૫

લક્ષ્મી ૩૧, ૬૮, ૭૬, ૧૦૫. ૧૮૨, ૨૫૧,  
૨૭૫, ૩૬૭, ૩૮૫, ૩૯૫, ૩૯૬

લુઓ યુદ્ધ, વિદ્યુદ્ધ, વિશ્વયુદ્ધ વગેરે.

લક્ષ્મી ખીણ. ૩૭૩

લ-ડન ૪૭, ૬૪, ૬૫, ૮૨, ૮૬, ૮૭,  
૧૦૫, ૧૩૧, ૧૫૬, ૧૭૬, ૧૯૨,

૨૧૩, ૨૫૩, ૨૫૬, ૨૬૪, ૨૬૬,

૨૬૬, ૨૭૦, ૨૭૧, ૨૭૨, ૨૭૩,

૨૭૪, ૨૭૫, ૨૭૭, ૨૭૬, ૨૮૦,

૨૮૮, ૨૯૮, ૩૦૧, ૩૧૧, ૩૨૬,

૩૩૫, ૩૩૭, ૩૪૮, ૩૫૧, ૩૮૧,

૩૮૩, ૩૯૧, ૩૯૨, ૩૯૩, ૩૯૬,

૪૦૧, ૪૦૩, ૪૧૦, ૪૧૬, ૪૧૬.

લ. યુનિવર્સિટી ૨૭૧, ૩૫૩.

લખત, મર બૉન ૨૭૩.

લખિત ૫૨

લ-બ્રિ ૨૫, ૨૬, ૨૭, ૬૫, ૩૩૭,  
૩૪૧, ૩૫૮

લોકો ૮૪, ૨૫૮, ૩૩૦, ૩૩૮, ૩૫૨,  
૩૫૩, ૩૫૪, ૩૫૬, ૩૬૬, ૩૭૧,

૩૭૫, ૩૯૧, ૩૯૨, ૩૯૩.

લિન. પ્રેસિડેન્ટ એક્ઝામ ૭૩

લિલ્લુ ૩૨૧, ૩૨૩

લિલ્લુ, લિલ્લુ ૨૭૧, ૨૭૨.

લિ-૨૨, લો ૩૦

લીન આર નેમ-સ ૧૯૨, ૩૩૦, ૩૮૧

લીનિંગ, પ્રેસિડેન્ટ ૨૭૪

લેંગ્વિન ૧૫૦

લેંગ્વેમ ૪૦૬, ૪૦૭

લેંગ્વેટર ૭, ૭૨, ૮૨, ૮૬, ૧૫૪,

૨૨૬, ૨૩૪, ૨૫૬, ૩૩૪, ૩૩૫,

૩૪૦, ૩૪૮, ૩૫૪, ૩૫૬, ૩૬૧,

૩૭૬, ૩૮૦, ૩૮૧, ૩૮૨, ૩૮૩,

૩૯૦, ૩૯૧, ૩૯૩, ૩૯૪, ૪૧૧,

૪૧૬. લુઓ પ્રયોગશાળા

લેંગ્વેરી, નિઝાવસ ૨૬૬

લોડ્ડ ન્યૂમે ૧૮૩.

લોખંડ, લોડ્ડ. ૧૮, ૧૯, ૨૩, ૪૧,

૫૮, ૨૬૫.

લોંગ્વેરી ૨

લોન્ગ્વેરી ૮૬, ૩૩૫

લોન (લોન્ગ્વેરી) ૧૫૦, ૨૬૦, ૩૩૬

લોન્ગ્વેરી ૧૫૬, ૧૬૮, ૩૮૦,

૩૮૫. લોન્ગ્વેરી ૩૮૮.

લોન્ગ્વેરી ૨૭૩, ૩૮૧

લોન્ગ્વેરી ૮૬, ૬૩, ૩૦૬, ૪૧૨

લોન્ગ્વેરી ૩૮, ૪૧. ૪૨, ૪૫, ૪૬, ૪૭,

૪૮, ૫૦, ૫૧, ૫૨, ૫૩, ૫૮, ૫૫,

૫૭, ૫૮, ૫૯, ૮૧, ૮૬, ૮૯, ૯૦,

૯૧, ૯૨, ૯૩, ૯૪, ૯૫, ૯૭, ૯૮,

૯૯, ૧૧૬. ૧૧૮, ૧૧૯, ૩૨૬, ૩૨૭,

૩૨૮, ૩૫૨, ૩૫૩, ૩૫૪, ૩૫૬,

૩૫૭, ૩૫૮, ૩૬૦, ૩૬૧, ૩૬૫,

૩૬૬, ૩૬૭, ૩૬૮, ૩૭૧, ૩૭૨,



૩૭૩, ૩૭૪. — ૪ ૨૬૬; — વિદ્યા,	વિદ્યા, ૨૨, ૩૧, ૧૦૫, ૧૭૩, ૧૭૬,
— વિજ્ઞાન, શાસ્ત્ર, — જ્ઞાન, જુઓ નીચે.	૨૦૨, ૨૦૩, ૨૪૧, ૩૧૦, ૩૮૮,
વનરપતિશાસ્ત્ર ૨૮૫, ૩૨૬	૪૦૩.
વનરપતિશાસ્ત્ર, — વિદ્યા ૩૦, ૮૬, ૬૩,	વિદ્યેશ્વર સ્ત્રી ૧૦૧, ૧૧૬
૬૪, ૬૫, ૩૦૮, ૩૨૬, ૩૫૨, ૩૫૩,	વિદ્યુત્ ૭૧, ૧૩૪, ૧૬૩, ૧૬૮, ૧૮૫,
૩૫૪, ૩૫૫, ૩૫૬, ૩૬૦, ૩૬૬,	૨૨૬, ૩૮૪, ૩૮૮. જુઓ ધીન્ધી.
૩૬૭, ૩૬૮, ૩૬૯, ૩૭૧, ૩૭૩, ૩૭૫	— આત્મ ૧૩૪; — દીપ, — દીપક ૨૨૨,
વનરપતિશાસ્ત્રી, — શાસ્ત્રજ્ઞ, — વિજ્ઞાની,	૨૨૩, ૨૩૦; — શક્તિ ૧૫૭, ૨૨૭,
— ૪ ૪૮, ૪૯, ૮૧, ૮૮, ૯૧, ૯૨,	— શાસ્ત્ર ૪૪. — શાસ્ત્રી ૨૬૭. જુઓ
૯૩, ૯૪, ૯૫, ૯૬, ૨૮૧, ૩૨૬,	ધીન્ધીનો દીપ્તિ.
૩૨૭, ૩૨૮, ૩૩૧, ૩૬૬, ૩૭૨,	વિભાજન ૮૧, ૬૮, ૧૦૩, ૨૫૪, ૨૫૬,
૩૭૪, ૩૭૫	૨૬૧, ૩૩૧, ૩૪૭, ૩૫૬
વસાળ ૨૧, ૨૨, ૬૧, ૨૭૬, ૨૮૧,	વિભક્તિ પર્વ ( માઉન્ડ ) ૧૬૧, ૧૬૨,
૨૮૫, ૨૮૬. — ધર્મિક, — ધર્મ, ૩૭,	૨૧૦
૧૦૫, ૨૪૦, ૨૬૧, ૨૬૩, ૨૬૫,	વિભક્તિ, પ્રેસિડેન્ટ કુલે ૨૦૨
૨૬૬, ૩૦૨ — શક્તિ ૨૬૩, ૨૬૬	વિદ્યેશ્વર, ૨૦૮
વર્ણપદ ૧૮૭, ૧૮૮, ૧૮૯, ૧૯૦	વિદ્યે ૨, ૩૭, ૩૮, ૪૧, ૫૮, ૧૧૨,
'વસાળ' ૧૨૬, ૧૬૭, ૨૨૦, ૨૪૬	૧૬૫, ૧૬૮, ૧૬૯, ૧૬૩, ૧૬૭,
વસાળ, ૨૨, ૮૫, ૧૦૦, ૧૦૧, ૧૦૨,	૨૦૬, ૨૮૦, — કિરણો ૬૩, ૧૧૧,
૧૦૪, ૧૦૫, ૧૦૬, ૧૦૭, ૧૦૮,	૩૮૭, ૩૮૮, ૩૮૯, — કીર્તિ ૧૩૫,
૧૧૦, ૧૧૨, ૧૧૩, ૧૧૪, ૧૧૭,	— કીર્તિ ૩૬, ૨૧૩, — ચેતન ૫૬,
૧૧૮, ૧૧૯, ૧૨૦, ૧૨૧, ૧૨૨,	— નિગમ ૧૫૭, — વિદ્યાનાંતી ૪૧૮,
૧૨૪, ૧૨૫, ૧૨૬, ૨૦૬, ૨૮૧,	— કુલ ૨૦૮, ૨૧૩, ૨૮૨, ૩૫૪,
૨૮૮, ૨૯૦, ૨૯૧, ૨૯૨, ૨૯૩,	૩૬૬, — વિદ્યાના ૨, ૨૧૪; — વિદ્યા
૨૯૫, ૨૯૬, ૨૯૮, ૨૯૯, ૩૦૨,	૩૧૦; શાસ્ત્રી ૨૪૨, ૨૪૪.
— વૃદ્ધિ ૧૦૦, ૧૦૧, ૧૦૩, ૧૧૫, ૧૨૨	વિજ્ઞાન ૩, ૫, ૭, ૧૩, ૧૧, ૧૭, ૧૮, ૨૦,
વિદ્યુતશાસ્ત્રી ૨૭૩, ૨૭૬, ૨૭૭,	૨૧, ૨૨, ૨૭, ૩૧, ૩૩, ૩૭, ૩૯,
૨૮૩, ૨૮૭, ૨૮૮, ૩૬૧, ૩૦૬.	૪૦, ૪૨, ૪૩, ૪૫, ૫૦, ૫૪, ૫૫,

૫૭, ૫૮, ૬૦, ૮૦, ૮૧, ૮૫, ૮૭,  
 ૮૮, ૯૦, ૯૪, ૯૫, ૧૦૭, ૧૧૫,  
 ૧૨૧, ૧૨૧, ૧૨૬, ૧૩૦, ૧૩૨,  
 ૧૩૩, ૧૩૪, ૧૩૬, ૧૪૩, ૧૪૬,  
 ૧૪૭, ૧૪૮, ૧૫૩, ૧૫૪, ૧૫૫,  
 ૧૫૬, ૧૫૬, ૧૬૩, ૧૬૫, ૧૬૮,  
 ૧૭૦, ૧૭૧, ૧૭૩, ૧૭૬, ૧૮૦,  
 ૧૮૪, ૧૮૬, ૧૮૮, ૧૯૩, ૧૯૬,  
 ૧૯૬, ૨૦૪, ૨૦૫, ૨૦૬, ૨૦૭,  
 ૨૧૦, ૨૧૮, ૨૨૦, ૨૨૫, ૨૨૮,  
 ૨૩૭, ૨૪૧, ૨૪૬, ૨૪૮, ૨૫૦,  
 ૨૫૪, ૨૫૫, ૨૫૭, ૨૬૧, ૨૬૨,  
 ૨૬૪, ૨૬૮, ૨૬૯, ૨૭૩, ૨૭૮,  
 ૨૭૯, ૨૮૧, ૨૮૩, ૨૮૫, ૨૮૬,  
 ૨૮૭, ૨૯૧, ૨૯૩, ૨૯૪, ૨૯૬, ૩૦૦,  
 ૩૦૪, ૩૦૫, ૩૦૬, ૩૦૮, ૩૦૯,  
 ૩૧૦, ૩૧૧, ૩૨૫, ૩૨૮, ૩૨૯,  
 ૩૩૦, ૩૩૧, ૩૩૪, ૩૩૭, ૩૩૯,  
 ૩૪૨, ૩૪૦, ૩૪૨, ૩૪૩, ૩૪૭,  
 ૩૬૭, ૩૬૯, ૩૭૦, ૩૭૧, ૩૬૨,  
 ૩૬૩, ૩૬૭, ૩૬૮, ૪૦૧, ૪૦૫,  
 ૪૦૭, ૪૧૩, ૪૨૧, ૪૨૨.  
 -આચાર્ય ૨૨૪, -હિતુક ૮૦; -કાર્ય  
 ૪૨૦, ૪૨૨; -જોડે ૨૫૭, ૩૬૬;  
 -ચિન્તક ૧૦૯, -ચાત્રો ૩૭,  
 -નિપુણ ૧૧૨, ૧૧૩; -નિયમ ૩૮૦,  
 -પત્ર ૧૦૦, ૧૨૬, ૧૨૭, ૨૧૭,  
 ૨૩૭, ૨૧૫, ૩૪૬, ૩૬૫, ૪૧૬;  
 -પાં ૮૩; -પદ્ધતિ ૩૬૭; -પત્રાચલ

૧૬૮; -પ્રગતિ ૩૬૮; -પ્રયોગ-  
 શાળાઓ ૪૨૨; -પ્રવાહ ૪૨૧;  
 -પ્રવૃત્તિ ૨૮૨; -રૂળ ૨૬૫; -મદ્ય  
 ૧૨૩; -મદ્ય ૨૦૧; -મસિક  
 ૨૧૮; -વાતો ૩૪૨; -વિચારો  
 ૧૮૦; વિદ્યાર્થી ૩૦૬, ૩૧૧;  
 -વિષયક ૩૫૦; -વીર ૩૬,  
 ૧૨૫, ૧૨૭, ૨૩૧; -શાખા ૨૮૩,  
 ૨૮૬, ૨૮૬, ૩૭૬, -શાસ્ત્રો ૪૦,  
 ૫૭, ૨૮૫, ૨૮૬, ૨૮૭, ૩૬૭,  
 -સંપત્તિ ૩૬૭; -સંપત્તિ ૨૪૧, ૨૮૬;  
 -સંપાદન ૨૭૮; -સંપાદન ૧૫૦;  
 -સંસ્થા ૫૬, ૨૫૫, ૨૬૨, ૩૩૬,  
 ૩૫૬, ૩૮૦, ૩૮૫, ૩૮૬, ૩૮૮.  
 'વિજ્ઞાનમન્દિર' ૧૫૩, ૩૩૦.

વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી, -વિદ્વા, વિદ્યાની, વૈજ્ઞાનિક  
 (નામ): ૬, ૧૧, ૧૩, ૧૪, ૧૭,  
 ૨૦, ૩૬, ૩૮, ૪૪, ૫૪, ૬૦, ૮૦,  
 ૯૦, ૯૬, ૧૦૬, ૧૨૫, ૧૩૨, ૧૩૩,  
 ૧૩૪, ૧૪૨, ૧૪૩, ૧૪૬, ૧૪૮,  
 ૧૫૦, ૧૫૧, ૧૫૨, ૧૫૫, ૧૫૬,  
 ૧૫૮, ૧૬૦, ૧૬૪, ૧૬૫, ૧૭૦,  
 ૧૭૩, ૧૭૪, ૧૭૬, ૧૭૭, ૧૭૮,  
 ૧૮૧, ૧૮૫, ૧૮૮, ૧૯૩, ૧૯૮,  
 ૧૯૯, ૨૦૩, ૨૦૪, ૨૦૫, ૨૦૭,  
 ૨૧૦, ૨૧૧, ૨૧૨, ૨૧૩, ૨૧૬,  
 ૨૧૭, ૨૧૮, ૨૨૦, ૨૩૦, ૨૩૬,  
 ૨૩૭, ૨૫૨, ૨૬૦, ૨૬૧, ૨૬૫,  
 ૨૬૭, ૨૬૮, ૨૬૯, ૨૭૦, ૨૭૧,

૨૭૪, ૨૭૮, ૨૮૧, ૨૮૩, ૨૮૭,  
૩૦૪, ૩૦૬, ૩૦૭, ૩૦૮, ૩૧૧,  
૩૧૮, ૩૨૫, ૩૨૮, ૩૩૬, ૩૪૦,  
૩૪૩, ૩૪૪, ૩૬૭, ૩૭૪, ૩૭૬,  
૩૭૭, ૩૮૩, ૩૮૫, ૩૯૫, ૩૯૭,  
૩૯૮, ૩૯૯, ૪૧૧, ૪૨૦, ૪૨૨.

વિજ્ઞાનસંભા ૬૦, ૨૮૦

વિજ્ઞાનસાહિત્ય ૬૦, ૩૪૪

વિજ્ઞાની ( વિશેષણ ) ૫, ૧૬, ૬૬, ૭૦,  
૮૦, ૬૬, ૩૩૧, ૩૪૪.

વીજ-સાધન ૧૩૬.

વીજળી ૨, ૩, ૪, ૨૧, ૨૨, ૨૭, ૩૧,  
૩૨, ૩૭, ૪૧, ૪૫, ૪૬, ૫૪, ૫૭,  
૬૫, ૬૬, ૬૯, ૧૦૪, ૧૫૭, ૧૫૯,  
૧૬૪, ૧૬૩, ૧૬૪, ૧૬૬, ૨૨૧,  
૨૨૬, ૨૨૭, ૨૩૭, ૨૩૮, ૨૬૮,  
૨૬૯, ૨૭૫, ૩૦૩, —૩૮૨, ૧૬૩,  
૧૬૪, ૧૬૫: —વિષય ૩૮૧.

વીજળીનો શીશો. ૨, ૪, ૧૭, ૩૭, ૨૨૧,

૨૧૭, ૨૩૫, ૨૩૭. બ્રુઓ વિદ્યુત્તીપ.

‘ વીસમી સદી ’ ( માસિક ) ૧૬, ૩૪,  
૫૬, ૩૩૦.

વેપરાળા, અવલોકનશાળા, ૧૦૬, ૧૬૦,

૧૬૧, ૧૬૨, ૨૧૦, ૨૬૮, ૨૭૦,

૨૭૧, ૩૧૮, ૪૦૨.

વેરટન ૩૩૬

વેરિટનદાર્દસ ૨૩૨

વેપ ૬૧, ૬૬, ૬૮; વેપકાસ ૫૭, ૬૧,  
૬૫, ૨૪૨, ૨૮૭, —સી ૪૮.

વૈશાલિક ( વિશેષણ ) ૫, ૨૧, ૩૪, ૩૬,

૪૪, ૫૩, ૫૭, ૬૦, ૬૧, ૮૨, ૮૪,

૮૮, ૯૫, ૯૯, ૧૦૬, ૧૦૭, ૧૨૦,

૧૨૩, ૧૨૪, ૧૨૫, ૧૨૭, ૧૨૯,

૧૩૧, ૧૪૨, ૧૪૭, ૧૫૫, ૧૭૩,

૧૮૦, ૧૮૨, ૧૮૩, ૧૯૦, ૧૯૨,

૨૦૫, ૨૧૦, ૨૧૭, ૨૨૦, ૨૨૧,

૨૨૮, ૨૩૧, ૨૫૨, ૨૬૨, ૨૬૩,

૨૬૪, ૨૬૫, ૨૬૮, ૨૬૯, ૨૮૨,

૨૮૭, ૨૯૧, ૩૦૮, ૩૦૯, ૩૧૦,

૩૧૧, ૩૨૨, ૩૨૬, ૩૨૭, ૩૨૮,

૩૩૦, ૩૩૫, ૩૩૭, ૩૩૮, ૩૪૨,

૩૪૪, ૩૪૮, ૩૫૧, ૩૬૭, ૩૭૬,

૩૮૩, ૩૮૪, ૩૯૦, ૩૯૫, ૩૯૭,

૩૯૮, ૩૯૯, ૪૦૮, ૪૧૫, ૪૧૬,

૪૧૭. વૈ. ને ઔષ્ધોત્તિ સંશોધન-

વિભાગ ૩૬૫, ૩૬૭, ૩૬૮

વૌતર. સર ચિન્મય ૩૬૮

વૌતર, જેમ્સ ( ધનને ) ૨૬૧, ૩૦૦

વૌટ, જેમ્સ ૧૦૫. વૌટ ( વનરપતિશ )  
૩૬૮.

વૌટરૂ ૨૭૫

વૌ'તર, ૨૭૪

વૌ'તર ૨૧૭, ૨૧૮

વૌ'તર, ૨૧૨, ૩૩૮

વૌ'તર ૨૩૨

વૌ'તર ૩૩૬

વૌ'તર ૨૩૪.

સાક્ષિ ૩, ૪, ૮, ૧૩, ૧૭, ૨૧, ૨૮,	સાન્તિનિકેતન ૨૧૧
૨૬, ૩૦, ૩૪, ૪૩, ૪૬, ૫૧, ૫૭,	‘સાન્ત્ય’ ૬૬, ૨૫૨.
૭૪, ૭૫, ૭૬, ૭૭, ૮૩, ૯૪, ૧૦૧,	સાસ્ત્ર ૩૭, ૮૭, ૮૮, ૯૧, ૯૪, ૧૬૦,
૧૨૪, ૧૩૪, ૧૩૮, ૧૩૯, ૧૪૩,	૧૮૬, ૨૨૭, ૨૮૭, ૩૦૪, ૩૬૬,
૧૪૫, ૧૪૬, ૧૪૭, ૧૪૮, ૧૫૧,	૩૬૮, ૪૦૦, ૪૦૪, ૪૧૩, ૪૧૪,
૧૫૬, ૧૬૦, ૧૬૨, ૧૬૮, ૧૭૧,	૪૧૬. સામ્રીય ૬, ૧૧, ૪૮, ૬૬,
૧૭૪, ૧૮૬, ૧૯૩, ૧૯૪, ૧૯૭,	૮૬, ૯૦, ૯૧, ૧૫૪, ૧૮૫, ૪૧૩,
૧૯૮, ૨૧૮, ૨૨૦, ૨૨૪, ૨૨૫,	૪૧૪, ૪૧૫.
૨૨૧, ૨૩૨, ૨૩૩, ૨૩૪, ૨૩૬,	સિકાગો યુનિવર્સિટી ૮૩, ૪૦૨, ૪૦૪
૨૫૧, ૨૫૭, ૨૬૦, ૨૬૬, ૩૧૪,	સીવર ૧૩૬
૩૧૬, ૩૨૧, ૩૨૮, ૩૪૨, ૩૭૬,	સીંગે ૨૬૭
૩૮૩, ૩૮૬, ૪૦૮, ૪૧૫.	ગુફ (‘વીનસ’) ૧૦૦, ૧૦૮
સાતાગિ ૧૩૨, ૧૩૫, ૨૩૮, ૨૪૬,	સોમલકન ૧૧૪
૨૬૫, ૨૬૮, ૩૦૭, ૪૦૭. જુઓ	સોમ્સ્પીઅર ૧૬૬
દ્વિ-અને ત્રિસતાગિ, અથવાની	‘સિન્-હે-ડ’ ૭૧, ૭૨
નીચે	સોપિ, પ્રોફેસર ૧૨૪
સરીર ૮૦, ૧૪૫. ૨૦૩, ૨૪૦, ૨૬૦.	સોયુ આયર, પી. પી. ૩૧૪, ૩૧૮
—સાન્તિ ૨૩૩; —સાસ્ત્ર, —વિદ્યા ૫૭,	સામે, બરનાડ ૧૮૩, ૨૦૧, ૩૨૮
૨૪૨, ૨૭૬, ૨૮૭, ૩૨૬. સરીર-	સો’ય, સોમખેત્ર. ૧, ૩, ૫, ૮, ૧૩, ૧૬,
સાસ્ત્રી ૩૨૬	૧૭, ૧૮, ૨૦, ૨૧, ૨૨, ૨૬,
સાસ્ત્ર ૧૪૦, ૧૮૬, ૨૫૧. —અસ્ત્ર	૨૬, ૩૧, ૩૫, ૩૬, ૩૮, ૪૮, ૫૪,
૩૮, ૨૪૧	૫૭, ૬૧, ૭૦, ૮૧, ૮૨, ૮૫,
સહેરી (નામ) ૬૦, ૧૨૦, ૧૪૪, ૧૮૧,	૮૬, ૧૧૦, ૧૧૧, ૧૧૪, ૧૧૫,
૧૮૨, ૨૩૬, ૪૧૫.—પણ, નાગરિકતા	૧૧૬, ૧૧૬, ૧૨૨, ૧૨૩, ૧૨૫,
૧૪૨, ૧૪૫, ૧૮૧, ૧૮૨, ૨૨૭.	૧૨૧, ૧૪૩, ૧૪૭, ૧૫૩, ૧૫૫,
સાન્તિ ૩૬, ૭૩, ૭૪, ૧૨૮, ૧૪૬,	૧૬૩, ૧૬૬, ૧૬૮, ૧૮૦, ૧૮૧,
૧૭૪, ૧૮૦, ૧૮૧. ૨૦૨, ૨૦૩,	૧૮૩, ૧૮૪, ૧૮૭, ૧૮૮, ૧૯૦,
૨૦૪, ૨૦૫, ૨૨૧, ૨૪૧, ૨૪૨,	૧૯૫, ૧૯૬, ૧૯૬, ૨૦૫, ૨૧૬.
૨૪૪, ૨૪૬, ૨૭૫, ૨૮૨, ૩૨૪,	
૩૩૬, ૩૪૦.	

૨૨૧, ૨૨૨, ૨૨૩, ૨૨૮, ૨૨૯,  
૨૩૦, ૨૩૪, ૨૩૫, ૨૩૬, ૨૪૧,  
૨૪૭, ૨૪૨, ૨૪૩, ૨૪૭, ૨૪૮,  
૨૭૩, ૨૮૨, ૨૮૬, ૩૦૪, ૩૦૮,  
૩૦૯, ૩૧૦, ૩૧૫, ૩૧૭, ૩૨૨,  
૩૨૭, ૩૩૩, ૩૩૫, ૩૩૭, ૩૪૦,  
૩૪૧, ૩૪૨, ૩૪૫, ૩૪૬, ૩૫૧,  
૩૫૪, ૩૬૫, ૩૬૬, ૩૬૮, ૩૭૨,  
૩૭૬, ૩૮૩, ૩૮૪, ૩૮૫, ૪૧૧,  
૪૨૧. જીવો સંશોધન

શોધક ૧, ૨, ૫, ૬, ૨૬, ૩૫, ૩૪,  
૩૬, ૩૮, ૬૬, ૧૦૦, ૧૦૫, ૧૧૧,  
૧૧૩, ૧૧૪, ૧૧૫, ૧૩૩, ૨૨૦,  
૨૨૬, ૨૩૨, ૨૩૫, ૨૩૬, ૨૪૧,  
૨૬૭. શોધકશક્તિ ૨૮

‘સંખ્યા’ (૫૫) ૪૦૮, ૪૧૮, ૪૨૨  
સંખ્યા, સંખ્યાશાસ્ત્ર, -વિદ્યા ૨૮૬, ૪૦૨,  
૪૦૭, ૪૦૮, ૪૧૦, ૪૧૧, ૪૧૨,  
૪૧૩, ૪૧૪, ૪૧૫, ૪૧૬, ૪૧૭,  
૪૧૬, -આત્મ ૪૧૫; -નિપુણ ૪૧૫;  
-પરિણામ ૪૧૬; -વિવેચક ૮૧૭,  
૪૧૬, ૪૨૨; -વિવેચક સંસ્થા ૪૧૮;  
-શાસ્ત્રી ૪૧૭; -શાસ્ત્રીય નમૂના  
૪૧૭, ૪૧૮; -સચિવ ૪૧૭.

સંગીત ૬, ૧૧, ૧૨, ૧૩, ૩૬, ૪૩,  
૧૨૮, ૧૩૮, ૧૬૬, ૨૦૧, ૨૦૭,  
૨૫૩, ૨૫૬, ૪૦૧. -ઉત્સવ ૧૬૬;  
-પ્રેમ ૧૨૮, ૧૩૮, ૧૬૬; -શાસ્ત્રી,  
-૨૧ ૧૩, ૧૨૮.

સજીવ, ૩૬, ૪૧, ૪૨, ૪૫, ૫૮  
સતી, સૈફુ ૧. ૧૬, ૧૭, ૧૬, ૨૧,  
૩૩, ૩૪, ૩૭, ૩૮, ૧૦૪, ૧૧૦,  
૧૧૧, ૧૧૫, ૧૧૭, ૧૨૨, ૧૩૨,  
૧૩૩, ૧૩૪, ૧૭૧, ૧૭૨, ૧૮૦,  
૧૮૭, ૨૦૨, ૨૦૬, ૨૧૩, ૨૨૬,  
૨૪૨, ૨૪૩, ૨૪૫, ૨૮૦, ૨૮૧,  
૨૮૬, ૩૦૪, ૩૦૫, ૩૨૬, ૩૬૭,  
૩૬૮, ૪૨૧. વીસમી સદી ૧, ૧૭,  
૨૧, ૧૧૭, ૧૩૨, ૧૩૩, ૧૩૪,  
૧૭૧, ૨૪૨, ૩૦૫.

સમાજશાસ્ત્ર, -વિદ્યા ૧૩૩, ૪૧૩, ૪૧૫  
‘સમાજશાસ્ત્ર’ ૬૩, ૭૬, ૩૩૦.

સમિતિ ૧૪૬, ૧૭૮, ૧૮૪, ૨૪૩,  
૨૪૪, ૨૫૮, ૩૩૦, ૩૮૩, ૪૧૬,  
૪૧૭, ૪૧૮. ઉપસમિતિ ૪૧૭,  
૪૧૮; અખાત ૪૧૫; મહાસભા  
૪૦૫.

સમુદ્રશાસ્ત્ર, -ભાગની ૧૦૨, ૧૦૩, ૧૦૪  
સરકાર ૪, ૩૨, ૩૫, ૩૮, ૪૧,  
૮૧, ૧૨૪, ૧૨૬, ૨૦૨, ૨૦૩,  
૨૦૬, ૨૧૨, ૨૨૨, ૨૨૮, ૨૪૬,  
૨૫૪, ૨૫૫, ૨૫૭, ૨૬૮, ૨૭૮,  
૨૮૨, ૨૮૩, ૨૮૪, ૨૮૬, ૩૦૫,  
૩૨૫, ૩૩૦, ૩૩૧, ૩૪૦, ૩૫૦,  
૩૫૮, ૩૫૯, ૩૬૮, ૩૮૩, ૩૮૪,  
૩૮૬, ૩૮૫, ૩૮૬, ૩૮૭, ૩૮૮,  
૪૦૧, ૪૦૩, ૪૧૪, ૪૧૫, ૪૧૬,  
૪૧૭, ૪૨૨.

સરકાર, હોમર સર નીલ રતન, ૪૧૧	‘સાયન્સ ન્યૂસ લેટર’ (૫૩) ૨૧૪
સરકાર, મહેન્દ્રલાલ, ૮૨, ૨૫૪,	‘સાયેન્ટિફિક અમેરિકન’ (૫૩) ૨૮૧, ૩૧૩.
-પ્રોફેસરી ૩૮૦.	સાહ, પ્રોફેસર મેચ નાઠ ૮૩-૮૮;
સરકારી ૮૨, ૮૬, ૧૧૩, ૧૨૧, ૨૮૬,	૨૬૩, ૨૮૫, ૨૮૮, ૩૪૭-૩૫૦;
૨૮૭, ૨૬૮, ૩૦૬, ૩૦૭, ૩૦૮,	૩૫૨, ૩૫૭, ૩૮૦, ૩૮૨,
૩૧૫, ૩૨૫, ૩૨૮, ૩૩૬, ૩૫૨,	૩૬૩, ૪૦૦.
૩૫૩, ૩૫૪, ૩૬૬, ૩૭૦, ૩૭૧,	સાહની, પ્રોફેસર બીરબલ ૨૮૫, ૨૮૬,
૩૬૧, ૪૦૧, ૪૦૬, ૪૧૪, ૪૧૬.	૨૮૬, ૩૫૧ -૩૬૧: ૩૭૫, ૩૭૮,
સરોજિની નેરુ, શ્રીમતી ૩૦૪	૩૮૨, ૪૨૦, ૪૨૧.
‘સર્વે’, સિદ્ધાવલોકન, ૧૦૬, ૩૬૪, ૩૬૮,	સાહની, પ્રોફેસર રુચિરામ ૩૫૨
૪૧૪, ૪૧૫.	સાવિત્રી સાહની (પહેલાં સુરી) ૩૫૪,
સાધન-સન, પ્રોફેસર, ૩૦૬	૩૫૮, ૩૬૩.
સાપેક્ષતા, -ત્વ, સાપેક્ષા, -વાદ. ૩૭,	સાહિત્ય ૧, ૨, ૩૫. ૫૭, ૭૫. ૬૦,
૧૨૬-૧૨૬-૨૧૮; ૧૨૬, ૧૨૭, ૧૨૬,	૧૨૮, ૧૩૬, ૧૪૩, ૧૬૬, ૨૦૧,
૧૩૦, ૧૩૩, ૧૩૪, ૧૪૭, ૧૪૮,	૨૧૬, ૨૪૨, ૨૪૬, ૨૫૦, ૩૦૮,
૧૫૦, ૧૫૬, ૧૫૮, ૧૬૦, ૧૬૭,	૩૦૬, ૩૨૩, ૩૨૪, ૪૧૫ -વીર ૨.
૧૬૮, ૧૭૩, ૧૭૬, ૧૭૮, ૧૭૯,	સિક્કા શત્રુતી સભા ૩૫૭.
૧૮૧, ૧૮૩, ૧૮૪, ૧૮૫, ૧૬૨,	સિદ્ધર, ડી ૧૭૧
૧૬૩, ૧૬૪, ૨૦૬. વિશિષ્ટ	સિનેમા, સિનેમેટોગ્રાફ ૪, ૧૩-૧૬, ૧૭,
૧૬૩. સામાન્ય ૧૬૮, ૧૬૩.	૩૭, ૭૮, ૨૩૫. -ચૂક ૧૬૬
‘સાયન્સ’ (૫૩) ૧૨૪, ૨૩૬, ૨૮૨,	સિવિલિયા ક્લીમ મેવિનેશન કંપની
૩૭૬, ૩૬૮, ૪૦૫, ૪૧૬	૮૫, ૮૬
‘સાયન્સ એક્ટોમિ’ જુઓ એક્ટોમિ	સીમાપૂર ૨૦૬
‘સાયન્સ એન્ડ કલ્ચર’ (૫૩) ૨૩૮,	‘સીરિઅલ્સ’ ૧૬૧
૨૫૦, ૨૮૩, ૨૮૮, ૨૮૬, ૩૫૦.	સીર્વા, પ્રોફેસર સર આશવર્ત ૩૫૩,
૩૧૫, ૩૭૫, ૩૮૨, ૩૮૭, ૩૮૬,	૩૫૪, ૩૫૮, ૩૬૪
૪૦૨, ૪૧૪.	સુએજ ૨૬૭
‘સાયન્સ કેમેસ્ટ્રી’ જુઓ ‘ઇન્ડિઅન,	સુભાષ ૧૦૩,
સાયન્સ કેમેસ્ટ્રી’.	

સુરત ૬૩, ૨૬૨

સૂર્ય ૨૪, ૪૧, ૧૦૭, ૧૦૮, ૧૪૨,  
૧૬૦, ૧૬૧, ૧૬૨, ૧૬૫, ૧૬૭,  
૧૬૮, ૧૬૯, ૧૭૦, ૧૭૧, ૧૭૨,  
૧૭૪, ૧૭૫ ૧૭૬, ૧૭૮, ૧૮૧,  
૧૮૬, ૧૮૮, ૧૮૯, ૧૯૧. -ઉદય  
૪૨૨. -મહાસ ૧૦૭, ૧૦૮, ૧૭૫,  
૧૭૬, ૧૭૭, ૧૭૮. -પ્રકાશ ૧૮૭,  
૧૯૧. ગિંબ ૧૦૭, ૧૦૮. -મંડળ  
૧૭૧, ૧૭૨

સુશ્મણીકર્મ ૩૭, ૩૬૮

સુષિ ૩૬, ૪૧, ૫૭, ૧૩૧, ૧૩૪, ૧૬૩,  
૨૨૩

સેન્ટ જોન, ટોંક્ટર ૧૯૧

‘સેન્ટ જોન્સ કોલેજ’, ૮૪, ૨૫૧, ૨૮૭,  
૩૬૨. ‘-ગ્રેગેરિયન’ ૨૮૭, ૪૨૦.

સેન્ટ જોન્સ નદી ૧૦૬

સેન્ટવિથ ટાપુ ૧૨૧, ૧૨૨. સેન્ટવિથનો  
અર્થ ૧૨૨

સાંવેદીસ ૧૩૨, ૧૩૫

સોન ૧૮, ૧૯, ૨૦, ૨૧.

સોમપુરા, રેવાસંકર ૧૭, ૨૫૨

સોનખો ૨૧૩, ૨૭૧

સોનવે ૧૫૦

‘સોસાયટિ ઓફ આર્ટ્સ એન્ડ  
સાયન્સ’ ૩૦૦

‘સોસાયટિ ઓફ ઇન્ડિયન ઇન્સ્ટિટ્યૂટ’  
૧૩, ૩૬૬

સંયુક્ત પ્રાન્ત (હવે ‘ઉત્તર પ્રદેશ’)

૭૨, ૨૮૫, ૩૫૨, ૩૫૮, ૩૭૦, ૩૬૧.

-પ્રાન્તવાસી, -પ્રાન્તીય ૩૫૨, ૩૬૧.

સંશોધન (વૈજ્ઞાનિક) ૮૫, ૧૧૨, ૧૧૭,

૧૨૨, ૧૩૧, ૧૪૭, ૧૫૧, ૧૫૬,

૧૫૭, ૧૮૫, ૧૯૮, ૨૦૫, ૨૦૭,

૨૧૩, ૨૧૮, ૨૨૧, ૨૨૬, ૨૫૬,

૨૬૧, ૨૬૫, ૨૭૧, ૨૭૮, ૨૮૨,

૨૮૩, ૩૦૬, ૩૩૬, ૩૪૦, ૩૪૧,

૩૪૨, ૩૪૬, ૩૪૭, ૩૫૩, ૩૫૪,

૩૫૫, ૩૫૮, ૩૫૯, ૩૬૪, ૩૬૫,

૩૬૮, ૪૦૬, ૪૧૫, ૪૧૬ (સીસર્ય),

૪૨૧, ૪૨૨; સંશોધક ૧૦૧, ૨૦૭;

સંશોધન-કાર્ય ૩૫૫, ૩૫૬, -મંદિર

૩૬૪; સંશોધનમાલા ૩૬૫, ૩૭૪, -લેખ

૧૪૭, ૧૫૬, ૧૫૭, ૨૭૨, ૩૪૫,

૩૭૩, ૪૧૮, -સંસ્થા ૧૫૧.

સંસ્કૃત ૨૩૧, ૩૧૪; -તિ ૭૫, ૧૧૧.

સંકેત ૧૧૪

સ્ટાઇનમેટ્રી ૨૨૭

સ્ટીમર ૨૧, ૭૦, ૮૬, ૧૦૨, ૨૭૬, ૨૬૧,

૨૬૩, ૨૬૪, ૨૬૬, ૩૨૦, ૩૪૭.

સ્ટીવન, લેન્ડિસ ૨૭૧

સ્ટીવનસન, સ્ટોનર્ટ ૨૭૫

સ્ટોરેન-બેક્ટરિ ૩૧, ૩૨, ૨૩૫

સ્થિતિશાસ્ત્ર ૨૭૬

સ્પેક્ટ્રમ ૧૮૮. જુઓ વર્ણપટ. સ્પેક્ટ્રો-

સ્કોપ, -નિ ૧૮૮

સ્પેશીયલ ૧૨૪, ૨૧૩,  
 સિમ્પન, સર ક્રાન્થમ ૩૧૭  
 સ્પેન્સર, હરબર્ટ ૨૭૧  
 સરિક (crystal) ૩૪૨, ૩૮૦  
 સિમ્પ, એન્ડ્રુ (Eng. Captain)  
 ૨૬૫

સિમ્પનું પારિભાષિક ૨૭૨

સિમ્પસન ૨૪૫

સ્વદેશી ૨૫૫

સ્વતંત્ર, સ્વરાજ્ય ૨૫૧, ૩૦૪

સ્વાન ૨૭૩

સ્વિટ્ઝરલેન્ડ ૮૬, ૧૪૨, ૧૪૪, ૧૪૫,  
 ૧૮૨, ૨૦૭, ૩૮૩, ૩૮૬, ૪૧૬.

સ્વિસ ૧૪૨, ૧૪૫, ૧૮૧.

સ્વીડન ૨૩૬, ૨૪૨, ૨૪૩, ૨૬૪,  
 ૨૬૭, ૩૫૭, ૩૮૩ સ્વીડિશ ૬૦

સ્વેડેન ૨૬૦

સ્વેડેન ૧૭, ૨૩૪, ૨૩૫,

હકૂમત ૨૭૧

હકૂમત અખાત ૧૦૬૬ ટર્મિનસ ૬૫  
 નહીં ૬૫

હર પ્રસાદ શાસ્ત્રી ૩૦૮

હવા ૧૬૩, ૧૭૮, ૧૯૦, ૨૭૬, ૨૮૦,  
 ૨૮૧, ૨૯૬. હવામાન ૬૪, ૩૫૦.

હ.૧ સાથે ૨૮૭, ૩૪૫, ૩૫૦

—સાથે ૪૦૬

હાઈલેન્ડ, હાઈલેન્ડ ૩૮૬

હાઈને ૧૩૬

હાઈલેન્ડ ૪૬

હાબેર, ૨૦૮

હાઈવર્ડ યુનિવર્સિટી ૩૧૩, ૪૦૨

હાઈ, પ્રોફેસર જી. એચ. ૧૧, ૧૨,  
 ૩૧૩, ૩૧૮, ૩૧૯, ૩૨૦, ૩૨૧,  
 ૩૨૨, ૩૨૩, ૩૨૪, ૩૨૫.

હાઈડ્રો, હાઈડ્રો ૧૮૭

હાવાઈ બેટ ૧૨૧, ૧૨૨

હિટલર ૨૦૭, ૨૦૮, ૨૧૦, ૨૪૪,  
 ૨૪૫.

હિન્ડ ૨, ૨૨, ૩૪, ૩૫, ૪૦, ૪૧, ૪૪,  
 ૪૬, ૫૭, ૬૦, ૬૩, ૭૨, ૭૫, ૭૬,  
 ૭૭, ૮૦, ૮૧, ૮૨, ૮૪, ૮૫, ૮૬,  
 ૮૭, ૮૮, ૮૯, ૯૪, ૯૬, ૧૦૩,  
 ૧૧૦, ૧૩૨, ૧૬૦, ૨૦૬, ૨૧૬,  
 ૨૪૭, ૨૪૮, ૨૪૯, ૨૫૧, ૨૫૪,  
 ૨૫૫, ૨૫૬, ૨૬૦, ૨૬૧, ૨૬૩,  
 ૨૬૪, ૨૬૭, ૨૮૪, ૨૮૫, ૨૮૬,  
 ૨૮૭, ૨૯૫, ૨૯૬, ૨૯૮, ૨૯૯,  
 ૩૦૦, ૩૦૨, ૩૦૩, ૩૦૪, ૩૦૫,  
 ૩૦૬, ૩૦૭, ૩૦૮, ૩૧૦, ૩૧૧,  
 ૩૧૩, ૩૧૬, ૩૨૦, ૩૨૧, ૩૨૨,  
 ૩૨૫, ૩૨૭, ૩૩૦, ૩૩૧, ૩૩૩,  
 ૩૩૪, ૩૩૬, ૩૩૮, ૩૩૯, ૩૪૦,  
 ૩૪૧, ૩૪૪, ૩૪૬, ૩૪૮, ૩૫૦,  
 ૩૫૧, ૩૫૨, ૩૫૪, ૩૫૬, ૩૫૭,  
 ૩૫૮, ૩૬૪, ૩૬૫, ૩૬૬, ૩૬૦,  
 ૩૬૮, ૩૭૧, ૩૭૩, ૩૭૪, ૩૭૫,



૩૭૬, ૩૮૩, ૩૮૪, ૩૮૫, ૩૮૬,  
૩૮૮, ૩૯૦, ૩૯૭, ૩૯૯, ૪૦૭,  
૪૦૯, ૪૧૧, ૪૧૩, ૪૧૪, ૪૧૬,  
૪૧૭, ૪૧૮, ૪૧૯, ૪૨૦, ૪૨૧.  
૪૨૨. હિન્દમાતા. ૩૭૪ જુઓ  
ભરતખંડ, ભારત.

હિન્દુવારી, હિન્દી, હિન્દુસ્તાની ૧૨,  
૩૮, ૩૯, ૪૪, ૫૯, ૬૦, ૬૧, ૭૧,  
૭૨, ૭૪, ૭૬, ૮૦, ૮૧, ૮૫, ૮૬,  
૮૭, ૮૯, ૧૧૦, ૧૧૨, ૧૩૪, ૧૪૧,  
૧૬૬, ૧૬૭, ૨૪૭, ૨૪૮, ૨૫૦,  
૨૫૨, ૨૫૪, ૨૫૫, ૨૫૮, ૨૬૦,  
૨૬૮, ૨૭૪, ૨૭૭, ૨૮૪, ૨૮૭,  
૨૮૯, ૨૯૦, ૨૯૭, ૨૯૮, ૩૦૩,  
૩૦૫, ૩૦૬, ૩૦૮, ૩૦૯, ૩૧૦,  
૩૧૧, ૩૧૮, ૩૨૧, ૩૨૨, ૩૨૪,  
૩૨૫, ૩૨૬, ૩૨૭, ૩૨૮, ૩૩૪,  
૩૩૫, ૩૩૬, ૩૪૦, ૩૪૪, ૩૫૫,  
૩૫૮, ૩૫૯, ૩૬૪, ૩૬૬, ૩૬૯,  
૩૭૦, ૩૭૧, ૩૭૨, ૩૭૪, ૩૭૬,  
૩૭૭, ૩૭૮, ૩૮૦, ૩૮૫, ૩૮૮,  
૩૯૦, ૩૯૧, ૩૯૩, ૩૯૫, ૩૯૭,  
૪૦૦, ૪૦૧, ૪૧૦, ૪૧૬, ૪૧૭,  
૪૧૯, ૪૨૦, ૪૨૧, ૪૨૨,  
હિન્દીપણું ૩૭૭, હિન્દી ભાષા ૪૬.

હિન્દી એફ. આર. એસ. (રૌપણ  
સોસાયટિના હિન્દી સભ્યો) ૨૮૪-  
૪૨૨; ૧૦, ૧૧, ૮૦, ૮૧, ૮૩,

૮૫, ૮૭, ૧૪૧, ૨૬૦, ૨૭૭,  
૨૮૪, ૨૮૭, ૩૧૧, ૩૨૧, ૩૪૭,  
૩૫૧, ૩૬૬, ૩૭૮, ૩૯૦, ૪૦  
૪૦૭, ૪૨૦

હિન્દી રાસાયનિક સભા ૩૩૪, ૩૩૮  
જુઓ 'ઇન્ડિયન ઇમેનિકલ સોસાયટિ

હિન્દી વનસ્પતિની સભા જુઓ  
'ઇન્ડિયન ઓરેનિકલ સોસાયટિ.

હિન્દી વિજ્ઞાનની સંસ્થા (એન્ડોર  
તાતાની, 'ઇન્ડિયન ઇન્સ્ટિટ્યૂટ  
ઓફ સાયન્સ') ૮૬, ૨૫૫, ૨૬૨,  
૩૦૫, ૩૦૬, ૩૩૬, ૩૪૦, ૩૪૧,  
૩૪૫, ૩૮૦, ૩૮૫, ૩૮૬, ૩૮૮.

હિન્દી સામ્યવાદની સભા ૪૦૮,  
-સંસ્થા ૪૧૪. -તુ સંપાદન ૪૧૨

હિન્દી ૪૨, ૪૩, ૫૮, ૭૪, ૭૫,  
૨૪૯, ૩૪૭, ૩૭૮. -ભાષિત ૭૫;  
-સુનિવર્ણિત, જુઓ હામી વિદ્ય-  
વિદ્યાલય, -સંસ્કૃતિ ૭૫.

હિમેન ૩૪૧, ૩૪૨

હિમલય ૮૪, ૯૪, ૧૧૫, ૩૦૩, ૩૭૪.

હિલ, પ્રોટેસ્ટન્ટ એ. ૮૦૬૫ ૨૮૭, ૨૮૮,  
૩૬૭

હીરા, ખોટા ૧૮૬; સાચા, ૩૫, ૩૪૨  
હંક, ગોર્ટ ૨૮૦  
હંકર ૩૧૮

હૃવર, પ્રેસિડેન્ટ ૨૩૧, ૨૩૫.

હુધય, પ્રેસિડેન્ટ ૨૨૬,

હુનિયાન ૩૬

હુર્ફ ૧૪૩, ૧૬૩, ૧૬૬

હુમ્મહોમ્મ ૧૪૩

હુમ્મહોમ્મ, પ્રેસિડેન્ટ, ૪૧૩

હુમ્મહોમ્મ ૨૩૫

હુમ્મહોમ્મ ૨૩૫, ૨૩૫

હુમ્મહોમ્મ, સર બૉન ૩૦૦

હુમ્મહોમ્મ ૨૦૮, ૩૫૬, ૩૭૨

હુમ્મહોમ્મ, સર બૉન ૩૧૦

હુમ્મહોમ્મ ૧૧૨

હુમ્મહોમ્મ ૨૩૪, ૨૧૪

હુમ્મહોમ્મ સેન ૬૭

હુમ્મહોમ્મ ૮૭, ૧૩૬, ૧૭૪, ૧૮૧, ૧૮૫,

૨૦૫, ૨૦૭, ૨૦૮, ૨૧૬, ૨૩૨,

૨૪૨, ૨૪૬, ૨૫૬, ૨૬૭, ૨૬૨,

૨૮૬, ૩૨૫, ૩૨૬, ૩૨૭, ૩૩૪,

૪૧૪, ૪૨૨.

હુમ્મહોમ્મ ( આઈન્સ્ટાઈનના પાત્રમાળા ) ૧૫૭,

૧૭૪, ૧૮૧, ૧૬૩, ૧૬૪.